



LAUREA
AMMATTIKORKEAKOULU
Yhdessä enemmän

Pohjois-Haagan yhteiskoulun urheilulukion 1. luokkalaisten urheiluvammariskin ennustaminen kehon liikekontrollia testaamalla

Heikkinen Elisa
Matveinen Mats

2017 Laurea

Laurea-ammattikorkeakoulu

Pohjois-Haagan yhteiskoulun urheilulukion 1. luokkalaisten urheiluvammariskin ennustaminen kehon liikekontrollia testaamalla

Heikkinen Elisa
Matveinen Mats
Fysioterapian koulutusohjelma
Opinnäytetyö
Toukokuu, 2017

Heikkinen, Elisa
Matveinen, Mats

Pohjois-Haagan yhteiskoulun urheilulukion 1. luokkalaisten urheiluvammariskin ennustaminen kehon liikekontrollia testaamalla

Vuosi 2017 Sivumäärä 75 + 17

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on edistää Pohjois-Haagan yhteiskoulun (PHYK) urheilulukion 1. vuoden opiskelijoiden terveyttä ja fyysistä suorituskykyä sekä tuottaa tietoa heidän kehon liikekontrollin kyvystä tuottaa koordinoitua liikkumista. Opinnäytetyön tavoitteet ovat: tuottaa urheilulukiolaisille ja PHYK:n urheiluvammalle kehon liikehallintaa ja lihastasa-painoa arvioivan FMS - testin mahdollista TULE-riskiä ennustava tulosinformaatio koko urheilulukion 1. luokan osalta; luokitaa suurimpien lajiryhmien lajityyppikohtaiset testitulokset sekä tutkia mahdollisen loukkaantumishistorian yhteyttä testituloksiin. Lisäksi tavoitteena on luoda pohjaa tuleville tutkimuksille vammojen ennaltaehkäisyn kannalta.

Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys muodostuu PHYK:n opiskelijoista, nuorten urheiluvammien perusteista, urheiluvammoista ja niiden ennaltaehkäisystä, kehon liikekontrollista ja siihen vaikuttavista tekijöistä sekä Functional Movement Screeningistä.

Opinnäytetyön tulososan tietojen keräämiseksi toteutettiin PHYK:n 1. luokkalaisten FMS-testi. Lisäksi esitietoja kerättiin kyselylomakkeella ja tulosten analysointiin käytettiin SPSS - ja Microsoft Excel Pivot - taulukkolaskentaohjelmia. Tulososassa etsittiin vastauksia kolmeen tutkimuskysymykseen, joita olivat: 1. Onko Functional Movement Screenin testituloksen ja opiskelijoiden vammahistorian välillä osoitettavissa tilastollista yhteyttä; 2. Onko tutkimusjoukon vammojen vamma-alueilla ja vamatyypeillä sekä FMS - testillä saaduilla urheiluvammariskiä ennustavilla tuloksilla osoitettavissa olevaa tilastollista yhteyttä ja 3. Onko liikekontrollin testaamisella osoitettavissa erisuuruisia lajien välisiä loukkaantumisriskitasoja.

Tuloksien perusteella vammahistorialla ei ole tilastollista yhteyttä FMS- testitulokseen. Myöskään tilastollista yhteyttä tutkimusjoukon vammojen vamma-alueille ja vamatyypeille sekä FMS - testin tuloksille ei ole mahdollista laskea. Tuloksista voidaan kuitenkin todeta, että lajin, jossa oli suurin määrä loukkaantuneita 6 kuukauden sisällä, edustajilla oli myös huonoin FMS-tuloksen keskiarvo. Mitä vähemmän loukkaantuneita lajin edustajissa on ollut, sen parempi oli myös FMS-tulos. Tulososan mukaan yksittäisellä liikekontrollin testikerralla on vaikea osoittaa erisuuruisia lajien välisiä loukkaantumisriskitasoja. Kuitenkin verratessa yksittäisiä FMS-tulosten osioita lajityyppillisiin vammoihin saadaan esille mahdollisia lajikohtaisia loukkaantumisriskejä. Koripalloilijoiden keskivartalon hallinta- punnerruksen tuloksia tarkasteltaessa kävi ilmi, että koripalloilijoiden vahvempi keskivartalo ja vahvempi keskivartalon ja harjoituksen yhteistoiminta voisivat olla keino loukkaantumisriskin pienemiseen lajissa.

Kyselylomakkeen esitiedoille eli sukupuolelle, pääurheilulajille, painoindeksille, kokonaisruokavaliolle, unen määrälle, kokonaisharjoittelumäärälle ja vammahistorialle ei myöskään löydetty tilastollista yhteyttä FMS-testin tuloksen kanssa. Teoreettisen viitekehäksen perusteella näillä kaikilla tekijöillä on kuitenkin vaikutusta urheiluvammojen syntyyn ja ne ovat olennaisia seikkoja urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä. Tästä johtopäätöksenä todetaan, että tämän tutkimusjoukon ollessa kyseessä, yksittäisellä Functional Movement Screeningin tuloksella ei voida suoraan ennustaa mahdollista urheiluvammariskiä.

Asiasanat: PHYK, FMS, urheiluvammat, urheiluvammojen ennaltaehkäisy, kehon liikekontrolli

Heikkinen, Elisa
 Matveinen, Mats

Testing the movement control to predict sports injuries among the students in Pohjois-Haaga High School for athletes

| Year | 2017 | Pages | 75 + 17 |
|------|------|-------|---------|
|------|------|-------|---------|

The aim of this thesis is to promote the health and physical performance of first graders in Pohjois-Haaga High School (PHYK). In addition this thesis provides information on the body's sensomotoric system's ability to produce coordinated movement. The aim of this thesis is: to produce predictive information for the school about potential musculoskeletal disorders by using the Functional Movement screening; to classify the results of the test for the biggest sports at PHYK according to genre and to examine the connection of the history of injuries to the test results. In addition, the aim is to form a basis future studies from the perspective of preventing injuries.

The theoretical framework of the thesis consists of the general knowledge about the PHYK and its students, the basics of training in youth sports, prevention of sports injuries, movement control and its influencing factors and the Functional Movement Screening, which assesses the body's movement control and sports injury risks.

In order to collect the data for the thesis, an FMS test was implemented. Additionally, SPSS- and Microsoft Excel Pivot spreadsheet applications were used to collect the material and to analyse the results. The purpose of the results sections was to provide answers to the three main questions of the thesis: 1. Is there a statistical link between a a Functional Movement Screening -result and a person's history of injuries? 2. Inside the research group, does a statistical correlation exist between the injury type and injury areas when compared to the FMS-test results predicting sports injury? 3. Do movement control tests indicate different levels of danger regarding sports injuries when compared between different sports?

Based on the results, there is no statistical link between a person's history of injuries and the FMS test results and no statistical correlation between the injury type, injury areas and the FMS-test results inside the research group. However it can be concluded that the sport with most injuries within 6 months had also the lowest average score on FMS results. The sport with least injuries had better FMS result. It would be statistically difficult to monitor whether testing of the movement control could show different levels of injuries between different sports. But When comparing individual FMS results to the typical injuries of a certain sport, the finding was that there could be specific types of injuries in different kinds of sports. From the results of basketball players Trunk stability pushup the conclusion can be drawn that a stronger core and a stronger core and shoulder co-operational function could be the key to the reduction of basketball injury.

The study found no statistical correlation between FMS test results and the pre-information of the questionnaire (gender, main sports, BMI, diet, sleep volume, overall training volume and injury history). However, based on the theoretical framework, all these factors contribute to injuries in sports and are essential factors in the prevention of sports injuries. Based on this the conclusion can be drawn that the results of single Functional Movement Screening cannot directly predict the potential risk of sports injuries.

Keywords: Pohjois-Haaga High School (PHYK), FMS, sports injuries, prevention of sports injuries, movement control

Sisällys

| | | |
|---|--|----|
| 1 | Johdanto..... | 7 |
| 2 | Opinnäytetyön tausta, tarkoitus ja tavoitteet..... | 9 |
| 3 | Pohjois-Haagan yhteiskoulun urheilulukio..... | 9 |
| 4 | Nuorten urheiluvalmennuksen perusteet..... | 10 |
| | 4.1 Fyysinen ja psyykkinen kasvu, kehitys ja kypsyminen..... | 11 |
| | 4.2 Urheilulahjakkuus..... | 14 |
| | 4.3 Nuorten fyysisen suorituskyvyn kehittäminen..... | 15 |
| | 4.4 Nuoren urheilijan terveyden edistäminen..... | 18 |
| 5 | Urheiluvammat ja niiden ennaltaehkäisy..... | 21 |
| | 5.1 Lajityyppikohtaiset urheiluvammat..... | 24 |
| | 5.2 Urheiluvammojen ennaltaehkäisy..... | 27 |
| 6 | Kehon liikekontrolli..... | 29 |
| | 6.1 Lihaksen fysiologia ja toiminta..... | 31 |
| | 6.2 Hermosto toiminnan ja liikkumisen ohjaajana..... | 33 |
| | 6.3 Liikkeen ja liikkumisen säätely..... | 36 |
| | 6.4 Motorinen oppiminen..... | 40 |
| | 6.5 FMS kehon liikekontrollin ja urheiluvammarisikin arvioinnissa..... | 43 |
| 7 | Tavoitteet ja tutkimuskysymykset..... | 44 |
| | 7.1 Opinnäytetyön tavoitteet..... | 44 |
| | 7.2 Tutkimuskysymykset..... | 44 |
| 8 | Tutkimusmenetelmät..... | 44 |
| | 8.1 Tutkimusote, tutkimuksen aikataulu, testajat ja koehenkilöt..... | 44 |
| | 8.2 Functional Movement Screening eli FMS..... | 45 |
| | 8.3 Kyselylomake..... | 49 |
| | 8.4 Tulosten analysointi..... | 50 |
| 9 | Tulokset..... | 51 |
| | 9.1 Kyselylomakkeen tiedot..... | 51 |
| | 9.2 FMS-testin tulos..... | 59 |
| | 9.3 Kyselylomakkeen tietojen ja FMS-tulosten yhteenveto..... | 61 |
| | 9.3.1 Sukupuolen vaikutusyhteys FMS-testin tulokseen..... | 61 |
| | 9.3.2 Pääurheilulajin vaikutusyhteys FMS-testin tulokseen..... | 61 |
| | 9.3.3 Painoindeksin vaikutusyhteys FMS-testin tulokseen..... | 63 |
| | 9.3.4 Unen määrän vaikutusyhteys FMS-testin tulokseen..... | 63 |
| | 9.3.5 Kokonaisharjoittelumäärän vaikutusyhteys FMS-testin tulokseen..... | 64 |
| | 9.3.6 Kokonaisruokavalion vaikutusyhteys FMS-testin tulokseen..... | 65 |
| | 9.3.7 Vammahistorian vaikutusyhteys FMS-testin tulokseen..... | 65 |
| | 9.4 Vastaukset tutkimuskysymyksiin..... | 66 |

| | | |
|------|---------------------------------|----|
| 10 | Pohdinta | 68 |
| 10.1 | Opinnäytetyön luotettavuus..... | 69 |
| 10.2 | Opinnäytetyön eettisyys | 71 |
| 10.3 | Jatkotutkimusehdotukset | 72 |
| | Lähteet | 73 |
| | Liitteet..... | 76 |

1 Johdanto

Liikunnan ja urheilun harrastamisen yleistymisen myötä myös urheiluvammojen määrä on kasvamassa. Noin 30 % terveydenhuollon kaikista tapaturmakäynneistä tehdään urheilu- tai liikuntavamman takia. (Parkkari 2005, 567 - 579.)

Myös Oravan (2012, 6 - 7) mukaan urheilu- ja liikuntavammat ovat suurin vammoja aiheuttava tapaturmaluokka Suomessa. Urheilumaaailmassa esiintyy tavallista väestöä enemmän sekä äkillisiä onnettomuuksia ja tapaturmia että rasitusvammoja ja erilaisia kiputiloja. Urheiluvammoista seuraa urheiluharrastuksen katkeaminen ja pahimmassa tapauksessa koko urheilun lopettaminen (Konttinen ym. 2011).

Urheiluvammojen yleistyessä yhä tärkeämpään asemaan nousee niiden ennaltaehkäisy. Erilaisien vammojen ehkäisykeinot ovat erilaisia, ja niiden ehkäisy ja hoito vaativat niin urheilijan, valmentajan, fysioterapeutin, hierojan kuin urheilulääkäreidenkin yhteistyötä. Kaikkien näiden taustahenkilöiden on tärkeä tuntea ja tunnustaa ihmisen tuki- ja liikuntaelimestön lainalaisuudet, psyyken merkitys vammojen synnyssä sekä levon tärkeys sekä rasituksen aikana että väleissä. Huomioon on siis otettava tuki- ja liikuntaelimestön harjoitettavuus, lihasvoiman hyödyt ja haitat, virhekuormitukset, elastisuus, venyvyys, tasapaino sekä proprioseptiikka eli asentotunto. (Orava 2012, 6.) Rasitusvammojen ennaltaehkäisyn kannalta valmennuksessa on tärkeää ottaa huomioon eri urheilulajien biomekaniikka, harjoitukset sekä niiden kuormittavuus (Orava 2012, 6).

Urheiluvamma on monen tekijän summa: jokainen urheilija on yksilö, jolla on omat yksilölliset sisäiset riskitekijänsä. Vammalle tapahtumiseen vaikuttavat sekä nämä sisäiset että ulkoiset riskitekijät. Lisäksi se vaatii jonkin vaarallisen, yleensä ulkoisen tapahtuman, jonka seurauksena syntyy urheiluvamma, jolla voi olla useita eri syntymekanismia. (Pasanen 2017.)

Myös lasten ja nuorten keskuudessa urheiluvammat ovat yleistyneet johtuen vähenneen fyysisen aktiivisuuden määrän takia huonontuneesta peruskunnosta ja motoriikasta, yhä varhaisemmasta yhteen urheilulajiin erikoistumisesta, lajipainotteisesta ja yksipuolisesta harjoittelusta sekä uusista harjoitteluolosuhteista (Seppänen, Aalto & Tapio 2010, 127).

Liikemallit ja liiketaidot perustuvat ihmisen perusliikkumiseen. Perusliikkuminen on lapsuuden motorisen kehityksen myötä, ilman erityistä harjoittelua saavutettu asentojen, liikkeiden ja siirtymisten kokonaisuus. Se on ihmiselle luontainen ja automatisoitunut tapa liikkua, jota ei tarvitse yleensä erityisemmin ajatella. Päivittäiset arkiaskareetkin vaativat perusliikkumista, mutta ennen kaikkea se luo pohjan vaativimpien motoristen taitojen ja suoritusten sekä lajitaitojen kehittymiselle. (Kauranen & Nurkka 2010, 26.)

Näiden kaikkien muiden seikkojen lisäksi on huomioitava, että jokainen urheilija on uniikki yksilö ja psykofyysissosiaalinen kokonaisuus. Taustahenkilöiden tulisi kohdata hänet sen mukaisesti ja ottaa huomioon kaikki urheilijan tarpeet ja kyvyt. Urheilijan geneettisellä perimällä on suuri vaikutus hänen kehonsa tapaan vastata harjoittelun aiheuttamaan ärsykkeeseen. Tämän pohjalta pystytään luomaan urheilijalle yksilöity, tavoitetta kohti vievä harjoitteluohjelma. Harjoitteluohjelmaa luodessa tulee ottaa huomioon monia tekijöitä kuten ikä, sukupuoli, lääketieteellinen historia, vammahistoria, aikaisempi harjoittelutausta, yleinen terveys, harjoittelun tavoitteellisuus, motivaatio ja kaikki mahdolliset palautumista hidastavat tekijät. (Kauranen & Nurkka 2010, 410 - 411; Manske 2006.)

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on edistää Pohjois-Haagan yhteiskoulun urheilulukion nuorten urheilijoiden terveyttä ja fyysistä suorituskykyä tuottamalla tietoa urheilulukion 1. vuoden opiskelijoiden kehon liikekontrollin kyvystä tuottaa koordinoitua liikkumista. Lisäksi halutaan selvittää löytyykö kehon liikekontrollin kyvylle sekä urheiluvammoille ja niiden esiintyvyydelle tilastollista yhteyttä. Opinnäytetyön tuloksen keräämiseksi järjestettyyn FMS-testiin osallistui yhteensä 62 urheilulukion opiskelijaa ja kaikkien urheilulukiossa edustettujen lajien edustajat otettiin mukaan tutkimukseen.

Tässä opinnäytetyössä urheiluvammojen yksilötason ennaltaehkäisyn keinona käytetään liikemallien havainnointimenetelmää Functional Movement Screeningiä. Functional Movement Screening eli FMS luo menetelmänä systemaattisen tavan havainnoida liikemalleja. Menetelmässä keskitytään löytämään merkittäviä liikerajoituksia sekä liikkeen epäsymmetriaa. FMS ei ole diagnosointiin käytettävä menetelmä vaan sen tarkoituksena on määrittää liikemallien vähimmäisstandardit aktiivisille henkilöille. (Cook 2010, 73.)

2 Opinnäytetyön tausta, tarkoitus ja tavoitteet

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on edistää nuorten urheilijoiden terveyttä ja fyysistä suorituskykyä. Lisäksi halutaan tuottaa tietoa Pohjois-Haagan yhteiskoulun urheilulukion 1. vuoden opiskelijoiden kehon liikekontrollin kyvystä tuottaa koordinoitua liikkumista. Tarkoituksena on myös antaa sen perusteella suosituksia yleisestä tarpeesta kehittää urheilijoiden liikekontrollin laatua muun muassa tuki- ja liikuntaelinvammojen ehkäisemiseksi.

Opinnäytetyön tavoitteet ja tehtävät:

- Tuottaa urheilulukiolaisille ja PHYK:n urheiluvalmennukselle kehon liikehallintaa ja lihastapainoa arvioivan FMS - testin mahdollista TULE-riskiä ennustava tulostieto koko urheilulukion 1. luokan osalta
- Luokitaa suurimpien lajiryhmien lajityyppikohtaiset testitulokset
- Tutkia mahdollisen loukkaantumishistorian yhteyttä testituloksiin

Lisäksi opinnäytetyössä halutaan, yleistä terveyttä edistäen, selvittää tilastotietojen valossa Pohjois-Haagan yhteiskoulun urheilulukion 1. luokkalaisten vammojen syntyyn mahdollisesti vaikuttavia tekijöitä ja luoda pohjaa tuleville tutkimuksille vammojen ennaltaehkäisyn kannalta. Tämän opinnäytetyön teoreettisessa viitekehysten muodostavat kohderyhmä eli Pohjois-Haagan urheilulukion 1. luokkalaisten, nuoren urheilijan terveyden edistäminen, urheiluvammat sekä kehon liikekontrolli. Siinä annetaan perustietoja kohderyhmästä eli PHYK:n opiskelijoista, nuorten urheiluvalmennuksen perusteista, urheiluvammoista ja niiden ennaltaehkäisystä, kehon liikekontrollista ja siihen vaikuttavista tekijöistä sekä Functional Movement Screeningistä kehon liikekontrollin ja urheiluvammariskin arvioinnissa.

3 Pohjois-Haagan yhteiskoulun urheilulukio

Pohjois-Haagan yhteiskoulu (PHYK) on Helsingissä, Pohjois-Haagan kaupunginosassa sijaitseva, noin 850 oppilaan koulukokonaisuus, joka koostuu yläkoulusta ja lukiosta. PHYK:n toiminta perustuu valtioneuvoston myöntämään toimilupaan ja se on perustettu vuonna 1956. PHYK:n toiminta-ajatuksen ”Elämäsi kunnossa” mukaan opiskelu ja urheilu täydentävät toisiaan sujuvasti. Koululle on ominaista tervehenkisyys, hyvä työskentelyilmapiiri sekä laadukas opetus. Yläkoulussa (perusopetuksen luokat 7. - 9.) on opiskelijoita noin 400 ja se koostuu yleislinjan lisäksi liikuntalinjasta, matematiikkalinjasta, liikunta-matematiikkalinjasta sekä uudesta urheiluyläkoulun kokeiluluokasta. (Pohjois-Haagan yhteiskoulu, 2017.)

PHYK:n lukiossa on oppilaita yli 400 ja se koostuu urheilu- ja yleislukiosta. Kaksi kolmasosa oppilaista on urheilu- ja yksi kolmasosa yleislinjalla. Valtakunnallinen urheilulukio PHYK:n lukion liikuntalinja on ollut vuodesta 2007 ja se on osa Pääkaupunkiseudun Urheiluakatemiaa

(Urhea). Urheilulukiossa on urheilijoita yhteensä yli 30 eri lajista ja oppilailta on oman lajinsa valmennusta pääsääntöisesti kolmena aamuna viikossa. PHYK:n urheilulukion suosituimpia lajeja ovat muun muassa jalkapallo, koripallo, salibandy, jääkiekko, ringette, muodostelma- ja taitoluistelu, golf, yleisurheilu, voimistelun eri muodot sekä uintilajit. (Pohjois-Haagan yhteiskoulu, 2007.)

Omat valmennusryhmät PHYK:ssa on poikien ja tyttöjen jalkapallossa, jääkiekossa, poikien ja tyttöjen koripallossa sekä salibandysa. Lisäksi osassa urheilulukion lajeissa valmennus tapahtuu Urhean toimintaperiaatteiden mukaan yhteistyössä Mäkelänrinteen lukion, Haukilahden lukion sekä muiden Pääkaupunkiseudun Urheiluakatemiaan kuuluvien oppilaitosten kanssa. Muiden lajien urheilijoiden valmennus tapahtuu hyväksytyin harjoitussuunnitelman mukaan harjoitellen joko itsenäisesti tai oman valmentajan johdolla. Valmennuskursseja on mahdollista suorittaa koko lukion aikana 18, eli säännöllisesti valmennukseen koko lukuvuoden osallistumalla yhden vuoden aikana voi saada viisi kurssia. Urheilulukiolaisten opetussuunnitelmaan kuuluu lisäksi valmennusopin kurssi, joka sisältää urheiluvalmennuksen perusteita ja tukitoimia kuten teippausta, lihahuoltoa ja urheiluravitsemusta. Halutessaan myös ohjaaja-, toimitsija- ja erotuomarikursseja voi sisällyttää opintoihin. (Pohjois-Haagan yhteiskoulu, 2017.)

Pohjois-Haagan yhteiskoululla on erittäin hyvät liikuntaolosuhteet: kaksi omaa liikuntasalia, oma kuntosali sekä lähistöllä sijaitsevat Pirkkolan, Oulunkylän ja Talin urheilupuistot sekä Ruskeasuon salibandykeskus. Lisäksi koululta on sujuvat yhteydet Myyrmäen jalkapallohalliin, Töölön Kisahalliin, Sonera Stadionille, Liikuntamylyyn sekä muille Myllypuron urheiluhalleille. Koulujenväliseen kilpailutoimintaan PHYK osallistuu erittäin aktiivisesti ja menestystä on kerätynyt runsaasti. Myös kansainväliset kilpailutapahtumat ovat tärkeässä osassa kilpailutoimintaa. Koulun kanta kilpailemiseen on, että tärkeintä ei ole menestys vaan ennen kaikkea reipas ja tervehenkinen osanotto. (Pohjois-Haagan yhteiskoulu, 2017.)

4 Nuorten urheiluvalmennuksen perusteet

Nuorten urheiluvalmennuksessa on otettava huomioon useita biologisia ja psykologisia seikkoja, jotta harjoittelu olisi turvallista ja elimistön kehitysvaiheet huomioonottavaa (Hakkarainen 2009, 73).

Kasvun ja kehityksen aikana ihmisen kehon mittasuhteet, koostumus ja fysiologiset toimintamekanismit muuttuvat paljon. Nämä tekijät vaikuttavat esimerkiksi nestevajeen ilmenemisherkyyteen, painopisteen sijaintiin ja vipuvarsien pituussuhteisiin. Hormonaalinen kypsymi-

nen pojasta ja tytöstä mieheksi ja naiseksi taas mahdollistaa lihasmassan hankintaan tähtäävän ja kuormittavamman voimaharjoittelun. Lisäksi on huomioitava, että ihmisen fyysinen kehitys on yksilöllistä ja erot voivat olla suuria. (Hakkarainen 2009, 73.)

Fyysisen kehittymisen tapaan myös psyykkisen kehityksen myötä jokaisesta lapsesta ja nuoresta kehittyy yksilöllinen ja erilainen aikuinen. Kaikilla on siis oma synnynnäinen ja ominainen tapa ajatella, käyttäytyä ja toimia. (Nikander 2009, 103.)

4.1 Fyysinen ja psyykinen kasvu, kehitys ja kypsyminen

Nuorten fyysisen suorituskyvyn kehittymisen ja harjoitusvasteen perustana ovat eri elinjärjestelmien toimintakyky, koko ja säätelytehokkuus. Näihin taas vaikuttavat merkittävästi kehitysbiologiset ilmiöt fyysinen kasvu, biologinen kypsyminen ja fysiologinen kehittyminen. Nämä ilmiöt ovat itsenäisiä, mutta silti osittain toisistaan riippuvaisia ja tapahtuvat osittain samanaikaisesti. (Hakkarainen 2009, 74.)

Lapsen ja nuoren fyysisen kasvun taustalla ovat hormonit (Seppänen, Aalto & Tapio 2010, 25). Fyysinen kasvu tarkoittaa kehon rakenteiden mittasuhteiden ja koon kasvua. Se on riippuvainen kolmesta solutason muutoksesta, joita ovat hyperplasia eli solumäärän lisääntyminen, hypertrofia eli yksittäisen solun koon kasvu sekä soluvälitilan rakenteiden ja nesteen kasvu. Nämä muutokset tapahtuvat yksilöllisen aikataulun mukaan, riippuen esimerkiksi perimästä, ympäristöstä ja fyysisestä kuormituksesta, mutta esiintyvät kuitenkin yleisimmin 15 - 20-vuoden iässä. (Hakkarainen 2009, 74; Seppänen ym. 2010, 40.)

Biologinen kypsyminen tarkoittaa elimistön kypsymistä kohti aikuisen kypsyysastetta eli sukupuolista kypsyyttä. Tähän liittyy kaksi eri tekijää, joita ovat kypsymisen aikataulu ja sen nopeus. Eri elinjärjestelmien kypsymisaikataulu ja -nopeus vaihtelevat ja yksilöiden väliset erot voivat olla suuria, mutta biologista kypsymistä tapahtuu koko kasvun ajan. (Hakkarainen 2009, 74 - 75; Seppänen ym. 2010, 40.)

Fysiologinen kehittyminen eli kehon elinjärjestelmien ja rakenteiden erilaistuminen sekä niiden toiminnallinen kehittyminen on riippuvainen sekä fyysisestä kasvusta että biologisesta kypsymisestä. Lisäksi siihen vaikuttavat merkittävästi ympäristötekijät, muun muassa lapsuusajan liikunta, leikit ja pelit. Lisäksi fysiologiseen kehitykseen vaikuttaa psyko-sosiaalinen kehitystaso eli älylliset, sosiaaliset, tunnetason sekä moraaliset tekijät. (Hakkarainen 2009, 74 - 75.)

Fyysisiä suorituskykyominaisuuksia ovat voima, nopeus, kestävyys, liikkuvuus ja taidot. Fyysisen suorituskyvyn kehittymisellä tarkoitetaan näiden ominaisuuksien kehittymistä. Kaikilla

lapsilla on tietty potentiaali kehittyä sekä suorituskyvylisesti että taidollisesti. Yksilöllinen kehitysaikataulu on riippuvainen ennen kaikkea kasvuympäristön tarjoamista kehitysärsykeistä ja lisäksi perimästä eli geneettisestä kehityspotentiaalista sekä fyysisestä kasvusta, biologisesta kypsymisestä ja fysiologisesta kehityksestä. (Hakkarainen 2009, 75.)

Ihmisen persoonallisuus muovautuu läpi elämän, vuorovaikutuksessa temperamentin ja ympäristön läheisten sidosryhmien, kuten perheenjäsenten, koulu- ja harrastuskavereiden kanssa. Persoonallisuutta muokkaavia tekijöitä ovat kasvatustavat, kulttuuri, jossa yksilö elää, hänen kokemuksensa sekä muiden suhtautuminen yksilöön. (Nikander 2009, 103.)

Persoonallisuuden kehittymisen perustana toimii synnynnäinen temperamentti, joka näkyy aina yksilön tyylissä ja tavassa toimia muiden kanssa ja suhtautua asioihin. Kasvu, kehitys ja kokemukset muovaavat temperamenttia ja niiden myötä yksilöstä voi tulla esille aivan uusia piirteitä. Jokainen yksilö on erilainen ja omanlaisensa, ja jokaisen pitäisi voida tulla hyväksytyksi ja ymmärretyksi omana itsenään. Yksilön hyväksyminen ei kuitenkaan tarkoita sitä, että kaikki hänen tekonsa pitäisi hyväksyä. (Nikander 2009, 103.)

Aivojen kehittyminen alkaa jo sikiöaikana. Aivojen ja mielen rakentumisen kannalta on merkittävää yksilön elämän varhaisvuosien kehitys, oppiminen sekä kokemukset. Kiihkeimmän aivojen kehittymisen vaihe on ajanjakso noin 3 kk ennen syntymää noin 3 ikävuoteen saakka. Tätä hitaammin, mutta edelleen vahvana kehitys jatkuu koko lapsuuden ajan, ja koko ihmisen elämän ajan tämä pystyy oppimaan uutta ja arvioimaan ympäristöön yhä paremmin. Aivojen kehittymiseen vaikuttavia tekijöitä ovat biologinen kypsyminen, perinnölliset ja yksilölliset ominaisuudet, vuorovaikutus- ja tunne- sekä muut kokemukset, virikkeet ja harjoittelu sekä perushoivan laatu eli uni, ravinto, ulkoilu sekä erilaisilta vaaroilta kuten päihteiltä suojaaminen. (Nikander 2009, 105 - 106.)

Jokaisen yksilön motorinen kehitys etenee omassa tahdissaan, mutta siinä on olemassa joitakin yleisiä perusperiaatteita. Pienen vauvan kehitys etenee päästä jalkoihin ja kehon keskilinjasta ääriosiin. Ensin kehittyy karkeamotoriikka eli suurten lihasten hallinta ja tätä seuraa hienomotoriikka eli pienten lihasten hallinta. Pienelle lapselle on ominaista halu ja sinnikkyys erilaisten motoristen taitojen kokeiluun jo ennen kuin hänen valmiutensa niihin ovat riittävät. Tätä innokkuutta pitäisi tukea ja kannustaa yhä uudelleen yrittämiseen, sillä lapsi oppii parhaiten omatoimisesti harjoittelemalla. Leikit ja leikin lomassa uusien taitojen kokeilu on lapselle ominainen tapa harjoitella vielä liian haastaviakin liikunnallisia taitoja. Jokaisella lapsella on oma kehitysvauhtinsa, mitä ei voi nopeuttaa, sillä jokaisen uuden taidon ja ominaisuuden oppiminen vaatii tietyn kypsyystason. (Nikander 2009, 110 - 111.)

Henkisesti suurta kasvun aikaa on murrosikä. Aivojen esimerkiksi sukukypsytyen ja lisääntymiskykyyn vaikuttavien muutosten lisäksi nuoren ajatusmaailma muuttuu ja kypsyy. Samalla nuori alkaa vaiheittain itsenäistyä omista vanhemmistaan ja lähentyä omiin ikätovereihinsa. Myös nuoren kehossa tapahtuu fyysisiä muutoksia, joiden seurauksena omasta kehosta muodostuu uusi kaava ja kokemukset. Murrosiässä nuori kohtaa kaksi tärkeää kehityskriisiä: identiteettikriisin ja ihmissuhdekriisin. Murrosiän muutokset ja kriisit näkyvät usein nuoren käytöksessä kapinointina, kokeiluina, käytösrajojen rikkomisena sekä itsetunnon heilahteluina. (Nikander 2009, 120.)

Murrosiän psyykinen kehitys jaetaan kolmeen eri vaiheeseen. Ensimmäisessä vaiheessa, joka ajoittuu keskimäärin ikävuosiin 11 - 14, nuori sopeutuu uuteen kehonkaavaansa ja muuttuvaan kehoonsa. Tämä vaihe tuo mukanaan ristiriitoja omia vanhempia kohtaan, käytöksen ja ajattelun vaihteluita lapsuuden ja aikuisuuden välillä, mahdollista koulukiusaamista sekä ensimmäiset kokeilut ja tunnustelut koskien omaa seksuaalisuutta. Toisessa vaiheessa, keskimäärin ikävuosien 15 - 17 aikana nuoren kiinnostus kohti vastakkaista tai samaa sukupuolta kasvaa sekä kysymykset omasta seksuaalisuudesta ja identiteetistä heräävät. Irrottautuminen omista vanhemmista on entistä suurempaa, nuoren oikeustaju kehittyy ja hänen käytöksensä voi olla jo hyvin aikuismaista, mutta samalla mieli vielä vaihtelee ja kuohuu vahvasti. Tärkeä asia tässä kehitysvaiheessa on, että nuori hyväksyy oman mielensä, henkisyytensä ja kehonsa muuttumisen lapsesta aikuiseksi. Kolmannessa vaiheessa, murrosiän lopussa, nuori on keskimäärin 18 -22 - vuotias. Tässä vaiheessa nuori itsenäistyy ja seestyy lopullisesti sekä hänen itsensä hyväksyminen ja itsetuntemus lisääntyvät. Henkisesti täysin kehittynyt ihminen on noin 23 - vuotiaana, mutta tämän jälkeen tapahtuu vielä ikääntymisen mukana tulevia myöhempiä muutoksia. (Nikander 2009, 121 - 122.)

Suomessa viimeisien vuosikymmenten aikana nuorten liikunnallinen aktiivisuus ja fyysinen suorituskyky ovat heikentyneet, painonhallinta on vaikeutunut sekä ylipaino lisääntynyt. Tähän vaikuttavat osaltaan nuorten muuttuneet elämäntavat, kuten ruokailutottumukset, koulu- ja arkiliikunnan määrän väheneminen sekä tietotekniikan yleistyminen. Koulutyö ja muut harrastukset vievät lapsuutta enemmän aikaa ja tuovat mukanaan stressiä ja kuormitusta. Säännöllinen liikuntaharrastus onkin tärkeä vastapaino näille ja voi myös ennaltaehkäistä mahdollista masennusta ja ahdistusta. Lisäksi oikeanlainen, organisoitu liikuntaharrastus voi vahvistaa nuoren itsetuntoa ja minäkäsitystä sekä auttaa rakentamaan sosiaalista elämää ja harjaantuttamaan tarkkaavaisuutta ja keskittymistä. (Nikander 2009, 122.)

Realistinen käsitys omasta liikunnallisuudestaan ja sopivista liikuntamuodoistaan on muodostunut 13 - 15 ikävuoteen mennessä. Liikuntaharrastuksilta nuori hakee myönteisiä oppimiskokemuksia sekä onnistumisen elämyksiä. Oikeansisältöisellä ja oikein organisoidulla nuorten lii-

kunnalla ja urheilulla on useita myönteisiä vaikutuksia kehittyvän nuoren kehon ja mielen hyvinvoinnille. Toisaalta taas liiallinen luokittelu, seulominen ja kilpailullisuus sekä epärealistiset odotukset ja tavoitteet nuorten kilpaurheilussa voivat lisätä stressiä, ahdistusta ja riittämättömyyden tunnetta ja näin vaikuttaa negatiivisesti nuoren psyykkiseen hyvinvointiin. (Nikander 2009, 122.)

Erilaiset kilpailut ja kilpaileminen ovat olennainen osa nuorten urheilua ja tätä kautta he oppivat erilaisia taitoja, kykyjä sekä ryhmänä ja joukkueena toimimista. Nuori urheilija oppii ottamaan vastuuta, tekemään päätöksiä ja noudattamaan sovittuja sääntöjä, mutta toisaalta taas kilpailut tuovat mukanaan vertailua, jännitystä ja stressiä. Nuorten valmentajan tuleekin säännöstellä urheilijoiden kokonaiskuormitus ottaen huomioon näiden ikä, fyysinen ja psyykinen suorituskyky sekä harjoitustausta. (Nikander 2009, 123.)

4.2 Urheilulahjakkuus

Hakkarainen (2009, 125) määrittelee lahjakkuuden sellaisiksi taipumuksiksi, joiden kautta toiminta on luontevaa ja helppoa ja jotka tulevat spontaanisti esille ilman erityistä harjoittelua. Erityislahjakkuudella tarkoitetaan taas harjoitettuja taitoja ja kykyjä, joiden kehittymiseen ympäristö on vaikuttanut merkittävästi. Lahjakkuus on siis yksilön peritty kehityspotentiaali, joka harjoitusärsykkeiden ja sitä tukevan kasvu ympäristön sekä pitkän harjoitusprosessin tuloksena voi kehittyä erityislahjakkuudeksi.

Jokaisella yksilöllä on useita eri lahjakkuuden lajeja, joita voidaan hyödyntää oppimis- ja harjoittelutilanteissa, ja ne jaetaan seitsemään eri luokkaan. Näitä luokkia ovat kielellinen, loogis-matemaattinen, visualis-spatiaalinen, musiikillinen, ruumiillis-kineettinen, interpersonaalinen ja intrapersonaalinen. Jokaiselle yksilölle on annettava mahdollisuus tasapuolisesti kaikkien potentiaalisten kykyjensä kehittämiseen, mutta toisaalta jokaisella pitäisi olla mahdollisuus omien vahvuksiensa kautta oppia uutta. Yleensä yksittäisen erityislahjakkuuden kehittymiseen tarvitaan samanaikaisesti useita lahjakkuuden alueita, sopivat ympäristötekijät, paljon toistoja, harjoittelua ja sitoutumista niihin, sisäistä motivaatiota sekä myös sattumaa ja oikeita henkilöitä ympärille. (Hakkarainen 2009, 125 - 126.)

Urheilulahjakkuudella Hakkarainen (2009, 126) tarkoittaa sitä, että jossain lajissa yksilön tekninen suorittaminen on erittäin taidokas ja lisäksi hänellä on sekä lajiin vaadittavat fyysiset valmiudet eli kehon koostumus, kestävyys, nopeus, voima ja liikkuvuus, että sellaiset psyykkiset ominaisuudet, jotka mahdollistavat kovan ja pitkäjänteisen harjoittelun. Tässä yhteydessäkin on muistettava yksilölliset erot fyysisessä ja psyykkisessä kehityksessä.

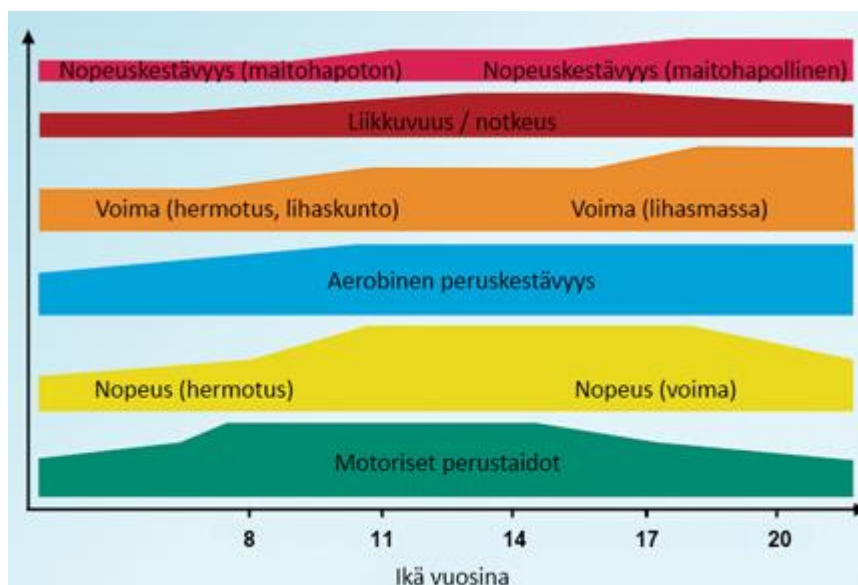
Urheilulahjakkuuden ilmenemiseen vaikuttavia tekijöitä ovat perityt fyysisten ominaisuuksien geenit, perityt antropometriset eli kehon rakenteen ja koostumuksen geenit, perimän mukana tulleet psyykkiset ominaisuudet, kasvuympäristö ja sen liikuntamahdollisuudet, perheen liikunnallinen elämäntapa ja lähipiirin kannustus liikuntaan, oikeissa kehitysvaikeissa saadut monipuoliset motoriset ärsykkeet, ravinto ja lepo, koulu, kaverit sekä muu sosiaalinen ympäristö sekä sosioekonominen tausta. (Hakkarainen 2009, 126 - 127.)

4.3 Nuorten fyysisen suorituskyvyn kehittäminen

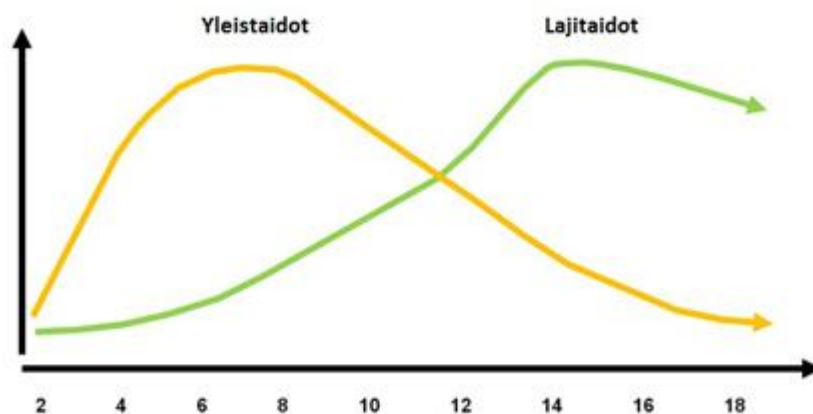
Huippu-urheilijaksi voi kasvaa montaa eri reittiä, mutta se vaatii aina riittävän määrän monipuolista ja mielekästä liikuntaa sekä kaikkien elinjärjestelmien monipuolista kuormittamista. Erityisesti taitolajit kuten voimistelut ja taitoluistelu vaativat erikoistumisen yhteen tiettyyn lajiin jo varhaisessa kehitysvaiheessa. Urheilijaksi voi kuitenkin kehittyä myös monipuolisen lapsuusajan liikunnan, pelien, leikkien sekä seurassa harrastetun organisoidun urheiluharrastuksen yhdistelmän kautta. Tämä onkin suositeltu yhdistelmä, sillä varhainen erikoistuminen yhteen lajiin aiheuttaa riskejä muun muassa lihastasapaino-ongelmiin, yksipuoliseen kuormitukseen sekä liikunnan mielekkyyden lopahtamiseen. Lisäksi tärkeää lasten ja nuorten urheilulvalmennuksessa on huomioida liikunnalliseen elämäntapaan kannustava kasvuympäristö ja -ilmapiiri, eri lajien välinen tiivis yhteistyö sekä ammattitaitoinen valmennus. (Hakkarainen & Nikander 2009, 139; Seppänen ym. 2010, 43.)

Fyysisen kunnan kehittymisen edellytyksiä ovat harjoittelun tavoitteellisuus ja suunnitelmallisuus. Lisäksi harjoittelun on oltava säännöllistä, jatkuvaa ja progressiivisesti eli nousujohteisesti kasvavaa. Kokonaisuutta suunniteltaessa on otettava lisäksi huomioon harjoittelun, levon ja ravinnon tasapaino sekä harjoittelun monipuolisuus, mikä osaltaan pitää yllä intoa ja mielenkiintoa harjoitteluun. (Seppänen ym. 2010, 34.)

Pitkäjänteisen urheilulvalmennuksen taustalla ovat fyysisten ominaisuuksien herkkyyskaudet ja painopistealueet eri ikävaiheissa. Herkkyyskausilla tarkoitetaan ajanjaksoja, jolloin tietyn ominaisuuden kehitys on helpointa ja tehokkainta, sillä se tapahtuu osittain luonnollisen kasvun mukana. Herkkyyskausien huomioinnissa tulee kuitenkin muistaa, että ne ovat vain suuntaa antavia, että tulee harjoittaa muitakin ominaisuuksia sekä yksilölliset erot. (Hakkarainen & Nikander 2009, 140; Seppänen ym. 2010, 35.) (Kuvio 1)



Kuvio 1 Fyysisten ominaisuuksien herkkyyskaudet ja painopistealueet eri ikävaiheissa (Hakkarainen 2009, 140).



Kuvio 2 Yleistaitojen ja lajitaitojen harjoittelun painottuminen ja ajoittuminen eri ikävaiheissa (Hakkarainen, 2017).

Motoriset eli liikunnalliset perustaidot lapsi oppii motorisen kehityksen, jatkuvan muutoksen myötä. Geenit määrittävät ennalta tietyn järjestyksen, minkä mukaan motorisen kehityksen muutokset tapahtuvat. Motoriseen kehitykseen vaikuttavat perimän lisäksi yksilölliset erot sekä aiemmat kokemukset sosiaalisesta ja fyysisestä elinympäristöstä. Motorisia perustaitoja ovat tasapaino-, liikkumis- ja välineen käsittelytaidot ja ne lapsi oppii keskimäärin 2 - 7 - vuotiaana. Perustaitojen oppimisen jälkeen alkaa erikoistuneiden liikkeiden vaihe. Tällöin opi-

taan liikuntalajeja ja spesifejä lajitaitoja, jotka usein vaativat pohjalle motoristen perustaitojen hallitsemisen. Tämä vaihe alkaa keskimäärin seitsemännenten ikävuoden aikana ja jatkuu siitä tulevien vuosien ajan, sillä taito vakiintuu hitaasti ja kehittyy useiden vuosien harjoittelun tuloksena. (Hakkarainen & Nikander 2009, 140 - 141; Sandström & Ahonen 2013, 65; Seppänen ym. 2010, 35.) (Kuvio 2)

Nopeus fyysisenä ominaisuutena on voimakkaasti peritty, mutta sitä voidaan kehittää riittävän nuorena aloitetulla ja herkkyyskausia hyödyntävällä harjoittelulla. Taito, voimataso sekä hermotus eli liiketiheys, reaktiokyky ja rytmitaju vaikuttavat nopeuteen ja sen kehittymiseen. Ennen murrosiän alkamista nopeusharjoittelun painopisteen pitäisi olla hermoston toimintakyvyn ja taidon harjoittamisessa, murrosiän alkamisen jälkeen lisätään voimaharjoittelua, joka toimii tälle hyvänä jatkumona. (Hakkarainen & Nikander 2009, 141; Seppänen ym. 2010, 36.)

Hermoston monipuolinen kehittäminen lapsuudessa luo pohjaa myös myöhemmälle voiman kehittymiselle. Lihaksiston voimantuotto on riippuvainen lihassolujen poikkipinta-alasta ja aineenvaihdunnasta, hermoston kyvystä säädellä lihassoluja sekä tukikudosten eli esimerkiksi luiden ja jänteiden kehittyneisyydestä. Ennen murrosikää voimaharjoittelun olisi hyvä pitää sisällään oikeiden suoritustekniikoiden opettelua, lihaskoordinaatioharjoittelua ja nopeusvoimaharjoitteita sekä lihasten, erityisesti keskivartalon lihasten aerobista kuntoa kehittäviä harjoitteita. Nämä kehittävät hermoston säätelykykyä ja mahdollistavat myöhemmin lihasvoiman hyödyntämisen itse urheilulajissa. Lihasten kestävyuden harjoittaminen esimerkiksi oman kehon painolla tehtävillä liikkeillä luo pohjaa myöhemmälle voimaharjoittelulle, parantaa lihasten palautumiskykyä ja ehkäisee tulevaisuuden urheiluvammoilta. (Hakkarainen & Nikander 2009, 141 - 142; Seppänen ym. 2010, 36.)

Lapsuuden ja nuoruuden aerobisella harjoittelulla luodaan pohjaa kaikkien lajien myöhemmälle harjoittelulle. Kestävyuden kannalta olennaisia kehitettäviä tekijöitä ovat muun muassa sydämen toimintakyky eli sydänlihassolujen vahvistuminen ja sydämen iskutilavuuden kehittyminen, hiussuoniston tiheys, aerobisten entsyymien määrä sekä keuhkojen toimintakyky. Riittävällä aerobisella kuormitusärsykkeellä nämä edellä mainitut tekijät kehittyvät jo varsin varhaisessa vaiheessa. Kestävyystyyppinen liikunta ja harjoittelu ovat päivittäisen lapsuusajan liikunnan tärkeimpiä osa-alueita ja sitä pitäisi jossain muodossa olla mukana 30 - 60 minuuttia päivittäin. Lasten kestävyys- ja nopeuskestävyys harjoittelussa tulee kuitenkin huomioida, että kestävyystyyppisen harjoittelun toistojen pitäisi olla kestoiltaan hieman aikuisten harjoittelua lyhyempiä. Lisäksi alle murrosikäisten maitohapon sieto- ja poistokyky ovat vielä vaillinaisesti kehittyneitä, joten nopeuskestävyys harjoittelun tulisi olla pääosin maitohapotonta, sillä liian aikaisessa kehitysvaiheessa liialliset maitohapolliset työjaksot voivat haitata muiden ominaisuuksien kehittymistä. (Hakkarainen & Nikander 2009, 142; Seppänen ym. 2010, 38.)

Liikkuvuus on tärkeä osa taitavuutta ja se vaikuttaa positiivisesti rentouteen, kestävyYTEEN, nopeuteen sekä voimaan. Liikkuvuus jaetaan passiiviseen ja urheilun kannalta tärkeämpään, aktiiviseen liikkuvuuteen. Passiivisella liikkuvuudella tarkoitetaan ulkoisen voiman aiheuttamaa nivelten liikelaajuutta ja aktiivisella taas liikkeen aikana ja omalla lihasvoimalla aikaan saatua nivelten liikelaajuutta. Liikkuvuusharjoittelun on hyvä sisältää päivittäin sekä aktiivista että passiivista liikkuvuusharjoittelua, se pitäisi aloittaa varhaisessa vaiheessa lapsuutta ja harjoittelun määrää on hyvä lisätä tasaisesti iän myötä. Varsinaisen notkeuden herkkyyksikausi on 11 - 14 - vuotiaana, jolloin tulisi olla jo saavutettuna liikkuvuuden maksimaalinen taso. Murrosiän kasvupyrähdys voi aiheuttaa liikkuvuuden hetkellistä alenemista, mikä pitääkin ottaa huomioon monipuoliseen liikkuvuusharjoitteluun panostamalla, sillä näin voidaan ennaltaehkäistä liikemotoriikan heikkenemistä ja edelleen urheiluvammojen syntymistä. (Hakkarainen & Nikander 2009, 142 - 143; Seppänen ym. 2010, 39.)

Pitkäjänteisen ja progressiivisen nuorten urheiluvallmennuksen perustana on monipuolisuus, millä tarkoitetaan motoristen taitojen kehittämisen lisäksi myös eri elinjärjestelmien kehittämistä. Elinjärjestelmät jaetaan neljään pääjärjestelmään, joita ovat hermosto, lihaksisto, tukielimet eli luut, jänteet ja nivelsiteet sekä hengitys- ja verenkiertoelimistö ja aineenvaihdunta. Näistä useat kuormittuvat ja kehittyvät osin päällekkäin, ja niihin vaikuttavat lisäksi ikä sekä aiempi harjoitustausta. Mitä vanhempi ja kokeneempi urheilija, sitä enemmän ja selkeämmin harjoittelua tulee kohdentaa harjoitusvaikutuksen esille saamiseksi. (Hakkarainen & Nikander 2009, 143 -144; Seppänen ym. 2010, 29 - 31.)

4.4 Nuoren urheilijan terveyden edistäminen

Normaalin kehityksen turvaamiseksi ja riittävien terveysvaikutusten saamiseksi lasten ja nuorten pitäisi liikkua noin 1,5 - 2 tuntia päivittäin. Tavoitteellisesti urheilevilla yksilöillä kokonaisliikunnan määrän tulisi olla noin 18 - 20 tuntia viikossa ja siihen lasketaan kaikki fyysinen aktiivisuus eli ohjatut lajiharjoitukset, oheisharjoitukset, omatoimiset harjoitukset sekä koululiikunta, pelit, leikit tms. (Seppänen ym. 2010, 42.)

Fyysisen kehittymisen perustana on se, että harjoittelu, ravinto ja lepo ovat tasapainossa ja että ne kasvavat keskenään samassa suhteessa. Terveellinen ruokavalio (Hakkarainen 2009, 168; Ilander 2010, 13) sekä riittävä ja säännöllinen lepo ovat lapsen ja nuoren optimaalisen kasvun sekä ravitsemuksellisten puutostautien ja elintapasairauksien ennaltaehkäisyn takeina (Hakkarainen 2009, 168 - 170).

Fyysinen harjoittelu vaikuttaa elimistöön monilla eri tavoilla. Se väsyttää hermostoa ja lihaksia, saa aikaan lihassoluihin pieniä vauriota, kuluttaa energiavarastoja ja kerryttää lihaksiin maitohappoa eli laktaattia. Fyysisen harjoittelun tuloksena elimistön tasapainotila järkkyy ja

se saa aikaan katabolisen eli kudoksia hajoittavan tilan. Jotta tila saadaan käännettyä anaboliseksi eli rakentavaksi ja edelleen mahdollistetaan kehittyminen, kuormituksen ja palautumisen on tapahduttava oikeassa suhteessa. (Seppänen ym. 2010, 32.)

Elimistö palautuu kuormituksen aiheuttamasta elimistön tasapainotilan eli homeostaasin järkkymisestä harjoitusta seuraavan levon aikana. Myös kehittyminen tapahtuu levon aikana. Harjoittelun suunnitelmallisuuden perustana onkin kuormittavan ja palauttavan tai kovan ja helpon harjoitusjakson vuorottelu. (Hakkarainen 2009, 170.) Tätä ilmiötä kutsutaan superkompensaatioksi eli ylikorjautumiseksi. Riittävä kuormitus laskee hetkellisesti elimistön valmiustilaa lähtötasolta. Jos palautumisaika ennen seuraavaa kuormitusta on riittävä, elimistön sopeutumismekanismien tehostunut toiminta aikaansaa palautumisen ja yli harjoitusta edeltävän tason ja näin suorituskyky on lähtötilannetta parempi. Pidempiaikaiset harjoitusvaikutukset vaativat sen, että seuraava harjoitusärsyke tapahtuu sopivan ajan kuluessa edellisestä. (Opetushallitus 2010.)

Nuorilla urheilijoilla on havaittu olevan ongelmia koulun, opiskeluiden, harjoittelun ja riittävän levon yhteensovittamisessa. Palautumisesta puhuttaessa täytyykin huomioida elimistön kokonaisstressi, mitä lisäävät fyysisen harjoittelun lisäksi psyykinen ja sosiaalinen stressi, epäsäännöllinen unirytmisi sekä kiire. Nämä kaikki lisäävät katabolisten ja vähentävät anabolisten hormonien eritystä. (Hakkarainen 2009, 170.)

Uni vaikuttaa merkittävästi kasvavan lapsen ja nuoren kehitykseen. Säännöllistä ja laadukasta unta vaativat erityisesti autonominen hermosto sekä hormonaaliset toiminnot. Syvän unen aikana tapahtuu muun muassa muistijälkien syntyminen, uuden oppiminen sekä kuormituksen aiheuttamien kudolvaurioiden korjaantuminen. Myös hormonien eritysi on vilkkainta tietysssä syvän unen vaiheessa. Palautumisen kannalta anabolisten hormonien kuten kasvuhormonin ja testosteronin eritysi on suuressa merkityksessä, sillä ne vaikuttavat kudolvaurioiden korjaantumisen ja energiavarastojen palautumisen tehokkuuteen. (Hakkarainen 2009, 171.)

Säännöllinen ja riittävä uni vaikuttaa merkittävästi hermoston palautumiseen. Pitkään valvominen vaikuttaa erilaisiin havainnointia ja koordinaatiota vaativiin tehtäviin niin, että 19 tunnin valvominen vastaa noin 0,5 promillen humalatilaa ja 24 tunnin valvominen jopa 1 promillen humalatilaa. Jotta urheilijan maksimaalinen palautuminen saadaan turvattua, tämän pitäisi noudattaa sekä ravinnon että unen suhteen mahdollisimman säännöllistä vuorokausirytmisiä. (Hakkarainen 2009, 171.)

Palautumiseen, sen nopeuteen sekä suorituskyvyn kehittymiseen vaikuttavat levon tavoin kuormitusta edeltävä, sen aikainen sekä kuormituksen jälkeinen ravinto. Nuoren urheilijan ravitsemuksen pohjalla on hyvä olla monipuolinen ”perusruoika”, josta saadaan tarvittava määrä

energiaa ja rakennusaineita. Tämä ”perusruoka” sisältää päivittäin viljatuotteita, kasviksia, marjoja, vihanneksia, hedelmiä, vähärasvaista lihaa/kalaa/kanaa, kananmunia sekä vähärasvaisia maitotuotteita ja mahdollisesti mineraalipitoisia juomia. (Hakkarainen 2009, 171 - 172.)

Sopiva ravinto, on fyysisen suorituskyvyn perustana, sillä ravinnosta saadaan rakennusaineet uusien kudosten rakentamiseen ja olemassa olevien kunnostamiseen sekä energiaa kaikkeen elimistössä tapahtuvaan toimintaan (Mero 2004, 145). Nuoren urheilijan kannalta laadukas ja järkevästi koostettu ruokavalio on keskeisessä asemassa, sillä se vaikuttaa merkittävästi terveenä pysymiseen, harjoituksissa jaksamiseen, kehittymiseen sekä kilpailumenestykseen (Ilander 2010, 13).

Oikeanlainen ruokavalio tehostaa nuoren urheilijan harjoittelua, parantaa harjoittelun tuloksellisuutta, ylläpitää vastustuskykyä, auttaa painon ja kehonkoostumuksen pitämässä sopivalla tasolla sekä vaikuttaa myös koulumenestykseen. Erityisesti riittävä hiilihydraattien ja energiansaanti parantaa jaksamista ja kestävyyttä harjoittelussa sekä lihastyöskentelyn voimantuottoa ja tehoa sekä lisäksi suojelee osaltaan lihaskudosta liialliselta rasitukselta. Oikea ateriarytmi ja annoskoko varmistavat harjoittelun aikaisen hyvän olon ja vireystilan, parantavat keskittymistä ja motivaatiota sekä pienentävät loukkaantumisen riskiä vaikuttamalla tekniikkaan ja motoriikkaan. (Ilander 2010, 14; Ilander 2014, 19 - 21.)

Riittävästä nestetasapainosta huolehtiminen auttaa parantamaan jaksamista ja suorituskykyä sekä kohentaa oloa ja vireystilaa. Ylirasittumisen ennaltaehkäisy ja entistä kovempi harjoittelu sekä nopeampi kehittyminen eli parantunut harjoittelun tuloksellisuus mahdollistetaan, kun pidetään huolta riittävästä nesteensaannista laadukkaiden proteiinien sekä hyvien hiilihydraattien lisäksi. (Ilander 2010, 16 - 17; Ilander 2014, 19 - 21.)

Ruokavalio vaikuttaa myös vastustuskykyyn. Riittävä ja laadukas ravinto, erityisesti riittävä määrä hyviä rasvoja, vitamiineja, kivennäisaineita ja antioksidantteja vähentävät kehoon kohdistuvaa stressiä. Tämä vaikuttaa edelleen vähentäen sairasteluja ja pienentäen rasitusvammojen riskejä, josta seuraa suurempi määrä terveitä treenipäiviä, nopeampi kehittyminen ja edelleen parempi urheilumenestys. (Ilander 2010, 17.)

Nuoren urheilijan terveyden kannalta sopiva kehonkoostumus on merkittävässä asemassa. Tämä ja sopiva energiansaannin taso varmistetaan säännöllisillä elämäntavoilla ja ateriarytmillä sekä laadukkaalla ruokavaliolla. (Ilander 2010, 17 -18.) Liian niukka energian saanti voi lyhyellä aikavälillä vaikuttaa negatiivisesti jaksamiseen, hyvinvointiin, palautumiseen ja harjoittelun tuloksellisuuteen. Pitkällä aikavälillä se lisää riskiä sairasteluun, rasitusvammojen syntyyn ja kroonisen ylirasitustilaan. (Ilander 2014, 24 - 27.)

Lisäksi hyvillä ruokatottumuksilla, liikunnan harrastamisella sekä hyvällä koulumenestyksellä on yhteys toisiinsa. Myös riittävä nukkuminen on yhteydessä hyvään koulumenestykseen. (Ilander 2010, 17 - 18.)

5 Urheiluvammat ja niiden ennaltaehkäisy

Urheiluvamma on kehoon muodostuva vaurio, joka syntyy urheilu- tai liikuntasuorituksen aikana. Tämä vaurio estää kehon täysipainoisen toiminnan, vaatii parantuukseen toipumisaikaa ja vaikuttaa yleensä tuki- ja liikuntaelimiin eli lihaksiin, luihin, rustoihin ja jänteisiin. Urheiluvamman ilmenemismuotoja ovat usein kipu, turvotus, arkuus ja rajoittunut kyky käyttää kyseessä olevaa kehonosaa tai varata painoa sille. (Docendo 2011, 6.)

Urheiluvammat voidaan jaotella monin eri tavoin. Luokittelu auttaa ymmärtämään kuntoutuksen ajoitusta, intensiteettiä ja annostelua sekä paranemisennustetta. Yleisesti vammoja luokitellaan ajallisen keston, syntymekanismin mukaan ja vammautuneen kudoksen mukaan. (Kotilainen & Koskela 2012.)

Docendon teoksessa *Urheiluvammat - Ehkäise, tunnista ja hoida* (2011, 6) ne jaetaan kahteen luokkaan eli akuutteihin ja kroonisiin vammoihin. Akuuteilla urheiluvammoilla tarkoitetaan tietyn iskun tai tapahtuman tuloksena syntyviä vammoja ja kroonisilla urheiluvammoilla taas kehon rasittumisesta ja pidemmän ajanjakson aikana kulumisesta syntyviä vammoja.

Read (2008) jaottelee urheiluvammat niiden anatomisen sijainnin mukaan. Tässä jaetaan omiksi kokonaisuuksiksi pää, koko selkäranka, niska, rintaranka selän puolelta, lanneranka, rintakehän etuosa, vatsa, nivuset, pakarat ja reiden takaosa, reiden etuosa, polvi, sääri ja pohje, nilkka, kantapää, jalkaterä, päkiä, olkapää, kyynärpää sekä ranne ja kämmen.

Koistinen (2002, 15) taas jaottelee vammat kokonaisuuksiksi erilaisten vammatyyppeiden perusteella: syntysyyn, vamman anatomian ja ajankohdan mukaan sekä lajiryhmien mukaan.

Lisäksi vamma voidaan jaotella sen laajuuden mukaan. Jaottelu on useissa vammoissa pääpiirteittäin samaan jaotteluun perustuvaa ja sitä on yleisesti käytetty esimerkiksi lihasvamman vakavuuden luokitteluun. Jako auttaa ymmärtämään paranemisnopeutta ja leikkaustarpeen arvioimista. Jaottelu on: vähäinen (gradus I), osittainen (gradus II), kohtalainen (gradus II tai III), lähes totaalinen (gradus III tai IV), totaalinen (gradus IV tai V). (Koistinen 2013.)

Syntymekanismin mukaan vammat jaotellaan akuuteiksi ulkoisen energian vammoiksi ja ylikuormitus- eli rasitusvammoiksi. Ulkoisen energian vamma syntyy, kun jokin ulkopuolinen

voima aiheuttaa vamman. Ne ovat yleisiä kontaktilajeissa kuten paini sekä tietyissä pallopeleissä kuten koripallo. Nämä tapaturmat vahingoittavat äkillisesti kudostaluetta. Ylikuormitus- eli rasitusvammojen synty perustuu yksipuoliseen harjoitteluun, ulkoisiin olosuhteisiin sekä puutteelliseen lihastasapainoon, suoritustekniikkaan ja koordinaatioon. Silloin vamma on monen mikrovamman summa, jotka jatkuvan yksipuolisen ja liiallisen kuormituksen seurauksena laajenee varsinaiseksi urheiluvammaksi. (Hakkarainen 2009, 176; Koistinen 2002, 15; Komulainen & Koskela 2012.)

Vamman anatomian mukaan vammat jaotellaan pehmytosavammoihin, luuvammoihin ja hermovammoihin. Pehmytosavammat ovat lihasten, jänteiden, nivelsiteiden tai sisäelinten vammoja. Tällaisia ovat esimerkiksi lihasrevähdykset, lihas- ja jännetulehdukset sekä nivelsiteiden venähdykset ja repeämiset. Luuvammoilla tarkoitetaan erityyppisiä murtumia trauman tai ylirasitustilan seurauksena. (Koistinen 2002, 15, 17; Komulainen & Koskela 2012.)

Vamman ajankohdan mukaan vammat jaotellaan akuuteiksi (0 - 48/72 h), subakuuteiksi (48/72 h - 3 viikkoa) ja kroonisiksi eli pitkäkestoiksi tai pysyviksi vammoiksi. Koska vamman hoitolinjat ovat erilaiset vamman ajankohdan mukaan, on sen selvittäminen tärkeää. (Koistinen 2002, 15, 17.)

Akuutteihin vammoihin liittyy 0 - 24h kestävä tulehdusvaihe, jolloin pyritään kuormittamattomuuteen, jotta vammautunut kudostaluetta toipuisi nopeammin (Komulainen & Koskela 2012). Akuutin vamman hoidon päälinjoina ovat tilan rauhoittaminen levolla, immobilisaatiolla eli kipsaamalla, lastoittamalla tai teippaamalla, lääkkeillä sekä fysikaalisilla hoidoilla kuten kylmä- ja sähköhoidoilla (Koistinen 2002, 15, 17).

Subakuuteissa vammoissa on keskeistä arpeutumisvaihe, jolloin pehmeä, kinematiikaltaan normaaliin liikkeen suuntaan tapahtuva liike tekee arvesta joustavamman. Tässä vaiheessa vamman hoidossa tulee kuitenkin välttää ylivenytystä, nopeita liikesuorituksia ja eksentristä lihastyötä. Arpeutumisvaiheen myöhemmässä vaiheessa on kuitenkin hyvä lisätä progressiota maltillisesti. Harjoitusadaptaation turvalliseen mukauttamiseen vaaditaan vähintään 2-3 viikkoa. Kuntoutuksen olisi hyvä jatkua niin kauan, että urheilija pystyy palaamaan normaaliin harjoittelun pariin täysipainoisesti. Pitkittyneet subakuuttivaiheet voivat johtaa krooniseen vaiheeseen. (Komulainen & Koskela 2012.)

Kroonisen vamman hoito perustuu kilpailevan ärsyksen aikaansaamiselle hermoradalle, joka kulkee kivun lähteestä aivoihin. Hoitomuodot valitaan oireiden mukaan ja lisäksi pyritään selvittämään vamman aiheuttaneet syyt sekä syy-yhteydet poistamalla ennaltaehkäistä uusien vammojen syntyminen. (Koistinen 2002, 15, 17.) Kroonisessa vaiheessa turvotus, paine ja tulehdus on jatkuvasti läsnä kudostasolla (Komulainen & Koskela 2012).

Alttius urheiluvammoille vaihtelee eri lajiryhmien välillä ja yleisesti kontaktilajeissa tapahtuu vammoja muita lajeja enemmän. Myös lajien mukaan tietyt kehonosat vammautuvat toisia alttiimmin. Lajiryhmittäin urheiluvammat jaotellaan juoksu- ja hyppyvammoiksi sekä heitto- ja iskuvammoiksi. (Koistinen 2002, 15, 18.)

Kasvuikäisillä lapsilla ja nuorilla urheiluvammat ovat yleisiä, mutta onneksi lieviä: iskuja, venähdyksiä, revähdyksiä, naarmuja ja haavoja. Vammaan johtaneessa tilanteessa vammaenergia ja -voima ovat aikuisia pienempiä johtuen kasvuikäisen pienemmästä koosta ja kehonpainosta. Lisäksi kudosten suhteellinen kestävyys on erilainen verrattuna aikuiseen: luut ja jänteet ovat joustavampia sekä jänteet, lihakset ja nivelsiteet ovat suhteessa luita vahvempia, mikä johtaa siihen, että luut murtuvat helposti. Myös erilaiset rasitusvammat kuten penikkatauti, apofysiitit ja rasitusmurtumat ovat yleisiä kasvuikäisten urheiluvammoja. (Hakkarainen 2009, 176 - 180.)

Urheilussa tapaturmaiset vammat ovat rasitusvammoja yleisempiä. Kaiken kaikkiaan miehille urheiluvammoja naisia useammin, mutta rasitusvammojen suhteen riski on naisilla miehiä suurempi. Urheiluvammariski on suurimmillaan 15 - 34 - vuotiaana, jolloin liikuntaa ja urheilua harrastetaan kaikista intensiivisimmin. Eri urheilulajeja tarkasteltaessa sekä naisten että miesten osalta yleisimpiä urheiluvammat ovat joukkuelajeissa ja pallopeleissä, seuraavaksi yleisimpinä tulevat voima- ja budolajit ja viimeisimpänä vammojen yleisyyden suhteen tulevat kestävyyslajit. (Parkkari 2005, 568 - 569.)

Urheiluvammojen syinä ovat Parkkarin (2005, 569) mukaan yleisimmin tekniikan ja taidon puute, äkillinen oma liike tai horjahdus, vanhan vammakohdan heikkous, ulkoinen isku, törmäys vastustajaan tai pinnan liukkaus.

Urheiluvammojen riskitekijät jaetaan ulkoisiin ja sisäisiin tekijöihin. Ulkoisia riskitekijöitä ovat: altistus eli liikuntamuoto, altistusaika, kontaktien määrä, kilpailu ja kilpailutaso ja pelipaikka; harjoittelu eli sen kuormittavuus, tyyppi, kesto ja useus; ympäristö ja olosuhteet eli alusta, ulko- tai sisätila, sää, vuodenaika, harjoituskausi ja inhimilliset tekijät sekä varusteet eli pelivälineet, suojat, jalkineet ja vaatetus. Sisäiset riskitekijät jaetaan fyysisiin ja psyykkisiin ominaisuuksiin. Fyysisiä ominaisuuksia ovat ikä, sukupuoli, ruumiinrakenne, aiemmat vammat ja sairaudet, fyysinen kunto, nivelten liikkuvuus, lihasten voima ja venyvyys, nivelsiteiden kunto, anatomiset poikkeavuudet rakenteissa, liikehallinta eli motorinen kyvykyys sekä lajikohtainen taito. Psyykkisiä ominaisuuksia taas ovat motivaatiotaso, persoonallisuusprofiili, stressinsietokyky, ahdistus, masennus ja muiden elämän vaikeuksien kasaantuminen. (Parkkari 2005, 570.)

UKK-Instituutin (2017) mukaan yksilön kohonnut riski urheiluvammaan on sisäisten ja ulkoisten riskitekijöiden summa ja varsinainen vamma syntyy jonkin laukaisevan tapahtuman seurauksena. Tämä laukaiseva tapahtuma voi olla esimerkiksi taklaus, toistuva ylikuormitus tai äkillinen ylikuormittava liike.

5.1 Lajityyppikohtaiset urheiluvammat

Vammojen välttämiseksi on tärkeää ymmärtää valitun urheilulajin asettamat fyysiset vaatimukset. Suuren urheilulajien kirjon tiedon käsittelyn ja helpomman hallittavuuden takia on muodostettu luokittelu. Luokitteluita on olemassa monia, jotka vaihtelevat esimerkiksi eri kulttuurien muodostamien peli- ja lajikäsitysten mukaisesti. Näitä luokkia ovat: törmäyslajit, kontaktilajit, verkkolajit, mailapelit, jotka jaotellaan pitkän- ja lyhyen mailan mukaan, juoksu, painonnosto ja voimannosto, kamppailulajit, lautailu, hiihtolajit, luistelu, veneily, uinti, pyöräily, ratsastus sekä extreme-lajit. (Docendo 2010, 4 - 5.)

Törmäyslajeiksi kutsutaan törmäyksiä sisältäviä joukkuelajeja, jotka sisältävät törmäyksiä. Niissä vartaloon kohdistuu voimakkaita iskuja, jotka voivat aiheuttaa vakavia vammoja. Törmäykset voivat johtaa selkärangan ja pään alueen vammoihin. Toistuvat väistöliikkeet puolestaan saattavat akuutisti vaurioittaa esimerkiksi nilkkoja, polvia tai lantiota. Nopeissa suunnanmuutoksissa vamma-alttiita kehon alueita ovat myös nivuset ja vatsa, aiheuttaen esimerkiksi nivustyriä tai lihasvenähdyksiä. Törmäyslajeihin luokiteltuja urheilulajeja ovat esimerkiksi amerikkalainen jalkapallo, australialainen jalkapallo, rugby league, rugby union, jääkiekko, gaelilainen jalkapallo, haavipallo eli lacrosse ja hurling. (Docendo 2010, 16 - 17.)

Kontaktilajeissa pelitemmon kasvaminen ja mahdolliset kontaktit nostavat loukkaantumisriskin melko korkealle. Tyypilliset vammakohteet ovat kontaktilajeissa usein samoja kuin törmäyslajeissa. Eroavaisuuden vammoihin tuo niiden syntymekanismi. Pitkäkestoiset peliasennot, esimerkiksi maahockeyn etunoja, altistavat kehoa rasitusvammoilta. Yleisiä kontaktilajeissa sattuvia tapaturmia ovat käden tai käsivarren päälle kaatuminen, josta seuraa usein olkapään ja rintakehän vammoja. Kontaktilajeihin luokiteltuja urheilulajeja ovat esimerkiksi jalkapallo, käsipallo, polttopallo ja maahockey. (Docendo 2010, 18 - 19.)

Verkkolajeihin liittyvät usein hyppyt ja alastulot. Nämä toistuvat liikkeet johtavat yleisesti alaraajojen vammoihin. Lentopallon iskulyönnit ja torjunnat sekä koripallon heitot voivat myös aiheuttaa olkapään, kyynärpään ja ranteen vammoja. Näitä lajeja ovat esimerkiksi koripallo, verkkopallo ja lentopallo. (Docendo 2010, 20 - 21.)

Mailapelit voidaan jaotella kahteen luokkaan: pitkällä ja kapealla mailalla sekä leveäpäisellä mailalla pelattaviin lajeihin. Näiden kahden luokan vammat voivat olla samanlaisia, mutta

yleisesti leveäpäisellä mailalla pelattavissa lajeissa, kuten tenniksessä tulee paljon suunnanmuutoksia. Pitkällä mailalla, kuten golfissa, keskitytään yhteen lyöntiin, eikä toistoja tule samaan tahtiin. Tämän takia lajit vaativat keholta eri asioita. Leveäpäisellä mailalla pelattavat lajit vaativat kestävyyttä lihaksilta sekä sydän- ja verenkiertoelimiltä. Näin ollen suurimpia vammojen aiheuttajia ovat suunnanmuutokset. Pitkällä mailalla pelattavat rasittavat enemmän yläraajoja. Näiden seurauksena kehittyy yleisesti rasitusvammoja. Pitkillä mailoilla pelattavaan luokkaryhmään kuuluvat urheilulajeista esimerkiksi baseball, softball, rounders, krikketti, golf ja pesäpallo. Leveäpäisellä mailalla pelattavaan luokkaan luokiteltavia urheilulajeja ovat esimerkiksi tennis, sulkapallo, squash, raquetball, pöytätennis, real tennis ja paddle. (Docendo 2010, 22 - 25.)

Juoksulajeissa sekä pikajuoksijoille että keskipitkien ja pitkien matkojen juoksijoille kehittyy usein vammoja alaraajoihin. Jatkuva alaraajoihin kohdistuva rasitus aiheuttaa niihin usein vammoja. Lisäksi epäsopivat kengät ja eri tekniikka- ja askellusvirheet aiheuttavat vammoja. Myös selkärangan alueen vammat ovat yleisiä kovilla alustoilla juoksemisen seurauksena. (Docendo 2010, 26 - 27.)

Painonnosto ja voimanosto altistavat koko kehon nivelet suurelle rasitukselle. Lihasten työskentely on viety ääri rajoille, mikä joskus aiheuttaa lihasten ja nivelsiteiden venähdyksiä ja repeämiä. Kun ollaan tekemisissä raskaiden painojen kanssa, myös oikean tekniikan laiminlyönti voi johtaa vammoihin. (Docendo 2010, 28 - 29.)

Kamppailulajeissa harjoittelun määrä on suuri ja siksi niiden harrastaminen vaatii hyvää yleiskuntoa. Aggressiivisten ja suurivoimaisten iskujen vuoksi kamppailulajeissa on aina suuri loukkaantumisen riski. Kamppailulajeiksi luokiteltavia urheilulajeja ovat muun muassa nyrkkeily, miekkailu, karate, kungfu, jujutsu, potkunyrkkeily, vapaaottelu, judo, paini ja taekwondo. (Docendo 2011, 30 - 31.)

Lautailulajit kuten lainelautailu, purjelautailu, lumilautailu, rullalautailu ja leijalautailu vaativat hyvää tasapainoa. Tasapainon ylläpitoon taas vaaditaan hyvää keskivartalon voimaa ja alaraajojen nivelten stabiliteettia vammojen välttämiseksi. Suurten hyppyjen alastulot ja kaatumiset kovista vauhdeista ovat yleisiä murtumien ja sijoiltaanmenojen aiheuttajia. (Docendo 2011, 32 - 33.)

Hiihtolajeihin liittyy usein suuri vauhti. Suuresta vauhdista ja mahdolliset kaatumiset korkealta ovat yleisiä vammojen aiheuttajia. Hiihtolajit vaativat myös hyvää tasapainoa ja alaraajojen hyvää stabiliteettia. Näitä urheilulajeja ovat mm. murtomaahiihto, alppihiihto, mäkihyppy ja vesihiihto. (Docendo 2011, 34 - 35.)

Luistelu, pikaluistelu ja rullaluistelu luokitellaan luistelulajeihin. Luistelulajit rasittavat paljon jalkoja. Myös kaatumiset, erityisesti lujasta vauhdista, voivat aiheuttaa vakavia vammoja. Hyvän stabiliteetin ja voiman säilyttäminen koko kehossa on tärkeää vammojen ehkäisemiseksi. (Docendo 2011, 36 - 37.)

Veneilylajeja ovat esimerkiksi kajakkimelonta, kanoottimelonta, jollapurjehdus, koskenlasku ja soutu. Veneilylajit rasittavat yleisesti olkapäitä, kyynärvarsia ja ranteita johtuen toistuvista ja hyvää voimatasoa vaativista käsien liikkeistä. Myös selkäkipu on vaarana jos urheilija ei jaksa säilyttää hyvää tekniikkaa ja taloudellista asentoa. (Docendo 2011, 38 - 39.)

Vaikka uintilajeissa on melko alhainen loukkaantumisriski veden aiheuttaman nosteen vuoksi, voi se kuitenkin rasittaa huonosta tekniikasta johtuen eritoten selän, olkapään ja lonkan alueella. Selkärangan joustavuus ja olkapään stabiliteetti ovat avainasemassa vammojen välttämässä. Uintilajeiksi luokitellaan esimerkiksi sukellus, vesipallo ja uinti. (Docendo 2011, 40 - 41.)

Pitkän matkan pyöräily ja BMX-pyöräily vaativat keholta eri asioita. Vammoja voi syntyä kaatumisen tuloksena tai lihasten yllirasituksesta. Myös pyöräilyn maasto vaikuttaa vammojen laatuun, syyhyn ja mekanismiin. Pitkien matkojen pyöräilyn eli maantiepyöräilyn ja maastopyöräilyn sekä BMX-pyöräilyn lisäksi ratapyöräily luokitellaan pyöräilylajeihin. (Docendo 2011, 42 - 43.)

Monissa ratsastuslajissa kova vauhti merkitsee korkeaa riskiä saada vakavia vammoja. Vaikka kypärä suojaakin päätä kaatumistilanteessa, ratsastajan putoaminen korkealta altistaa raajat ja selkärangan murtumille. Ratsastuslajeja ovat esteratsastuksen ja poolon lisäksi esimerkiksi kouluratsastus, kenttäratsastus, laukkakilpailu ja laukkakilpailu esteradalla. (Docendo 2011, 44 - 45.)

Lajit, kuten kalliokiipeily, parkour ja laskuvarjohyppy, luokitellaan extreme-lajeihin. Näille lajeille tyypillistä on koko kehon nivelten ja lihasten rasitus ja lajit sisältävät myös suuren putoamisriskin. Siksi näissä lajeissa esiintyy monenlaisia vammoja, esimerkiksi revähdyksiä, nyrjähdyskiä ja murtumia. Jääkiipeily ja vuorikiipeily ovat myös esimerkkejä extreme-lajeista. (Docendo 2011, 46 - 47.)

Vuoden 2003 Suomalaisten Turvallisuus - tutkimuksen mukaan vamma-alttiimpia urheilulajeja ovat jalkapallo, salibandy sekä jääkiekko (Parkkari 2005, 567 - 579).

Kirjallisuuskatsauksen mukaan jalkapallossa yleisimpiä urheiluvammoja ovat lonkan lähentäjien venähdykset/repeämät, polvivammat (joista yleisimpänä ACL-vammat), nilkkavammat

(joista yleisimpänä inversio-vammat) sekä muut ligamentti- ja lihasjännevammat alaraajoissa. Yleisimpinä vamma-alueina ovat reisi- (lonkan lähentäjät, akuutit revähdykset), polvi- (ACL) ja nilkkavammat (nyrjähdykset). Yleisimpiä vammatyyppejä ovat akuutit ruhjeet, lihaksen osittaiset tai kokonaiset repeämät sekä nivelen dislokaatiot (nyrjähdys tms.). (Liite 8.)

Kirjallisuuskatsauksen mukaan koripallossa yleisimpiä urheiluvammoja ovat nilkan nyrjähdykset ja polvivammat, joista yleisimpänä ACL- ja patelloferoraali-niveleen kohdistuneet vammat. Yleisimpinä vamma-alueina ovat polvi ja nilkka. Yleisimpinä vammatyypeinä ovat ruhjeet, dysfunktiot eli toimintahäiriö ja nyrjähdykset. Lisäksi kirjallisuuskatsauksessa nousi esille nuorten koripalloilijoiden suuresta hyppyharjoitusmäärästä johtuva runsas etureiden rasitus ja siitä seuraava patellofemoraali-nivelen dysfunktio eli toimintahäiriö. (Liite 8.)

Luistelulajien tyypillisistä urheiluvammoista sekä palautumisen ja urheiluvammojen yhteydestä ei löydy materiaalia kirjallisuuskatsausta varten.

5.2 Urheiluvammojen ennaltaehkäisy

Urheiluvammojen paras hoitomuoto on niiden ennaltaehkäisy. Kilpaurheilussa ei ole varaa antaa tasoitusta kilpakumppaneille urheiluvammoista johtuvilla pitkillä harjoitustauoilla ja nämä pitkät poissaolot tarkoittavat usein myös taloudellisia haittoja ansionmenetyksinä. Ennaltaehkäisyn kannalta on hyvä tuntea urheilulajien erityispiirteet ja lajikohtaiset urheiluvammat. (Koistinen 2002, 9 - 10.)

Paras keino ennaltaehkäistä urheiluvammoja on urheilijan tiedostus omista rajoituksistaan ja riskitekijöistään urheilun suhteen sekä näiden huomioiminen. Kilpaurheilija ponnistelee niin fyysisesti, psyykkisesti kuin taidollisesti suorituskykynsä ääri rajoilla pyrkiessään kohti parempia suorituksia ja tällöin alttius vammoille kasvaa. Urheilijalta vaaditaan hyvän yleiskunnon lisäksi hyvä lajikohtainen kunto, mikä tarkoittaa tasapainoa lajissa vaadittavilta fyysisiltä ominaisuuksilta eli kestävyydeltä, voimalta, nopeudelta ja liikkuvuudelta. Hänen on myös vammautumisen riskin vähentämiseksi hyvä ymmärtää valmennustietoutta sekä toiminnallisesta anatomiaa ja fysiologiaa. (Koistinen 2002, 11 - 12.)

Urheiluvammoja ennaltaehkäistään Koistisen (2002, 19 - 20) mukaan kiinnittämällä huomiota valmennuksellisiin tekijöihin, ulkoisiin olosuhteisiin sekä sisäisiin tekijöihin. Valmennuksellisissa tekijöissä tulee kiinnittää huomiota lajianalyysiin ja sen avulla vammatarinoiden minimointiin; harjoittelun nousujohteisuuteen ja systemaattisuuteen; kokonaisrasituksen kontrolliin ja palauttaviin harjoituksiin; suoritustekniikkaan, koordinaatioon ja lihastasapainoon; alku- ja loppuverryttelyihin sekä venytys- ja liikkuvuusharjoituksiin. Lajianalyysin kautta saadaan sel-

ville siinä vaadittavat fyysiset, psyykkiset ja koordinatiiviset ominaisuudet, joita systemaattisesti tulisi harjoittaa. Tässä yhteydessä tulee myös huomioida harjoittelun monipuolisuus eri lihastyötapoja, lajeja sekä apuvälineitä käyttäen.

Harjoittelun nousujohteisuuden ja systemaattisuuden sekä kokonaisrasituksen kontrolloinnin, palauttavien harjoitusten ja levon lisäksi urheiluvammojen ennaltaehkäisyn kannalta on äärimmäisen tärkeää kiinnittää huomiota tekniikkaan, koordinaatioon ja lihastasapainoon. Kaikissa urheilulajeissa hyvä suoritustekniikka ehkäisee urheiluvammoja. Teknisesti tasapainoinen ja hyvällä hyötysuhteella tehty eli tehokas ja taloudellinen urheilu suoritus vaatii hyvää koordinaatiota ja lihastasapainoa. Koordinaatiolla tarkoitetaan lihasten yhteistyötä, joka tapahtuu oikea-aikaisesti ja näin mahdollistaa optimaalisen liikekineettisen ketjun voimantuoton hyödyntämisen. Lihastasapainolla taas tarkoitetaan lihasten aktivoitumisjärjestykseen ja toiminnalliseen ryhtiin vaikuttavia lihasten keskinäisiä voima- ja venyvyysuhteita. (Koistinen 2002, 20 - 27.)

Perusteelliset alku- ja loppuverryttelyt sekä venytys- ja liikkuvuusharjoitukset kuuluvat myös urheiluvammojen ennaltaehkäisyn valmennuksellisiin tekijöihin. Alkuverryttelyjen tavoitteena on lisätä harjoitusvaikutuksia ja edelleen kilpailutehoja, sillä kun kaikki lihaksen verisuonet ovat auki ja täyttyneinä, sen on mahdollista saada kaikki mahdolliset happi ja ravintoaineet. Alkuverryttelyssä on syytä huomioida erikseen yleis- ja lajikohtainen veritytely. Kunnollisen loppuverryttelyn jälkeen elimistö on aina valmiimpi uuteen harjoitukseen, sillä sen tarkoituksena on palauttaa lihakset lähemmäksi lepopituutta sekä edistää harjoituksessa syntyneiden kuona-aineiden poistumista elimistöstä. (Koistinen 2002, 27 - 29.)

Nivelen optimaalinen toiminta ja vakaus eli stabiilius vaativat riittävää elastisuutta ja mobiiliteettia sitä ympäröiviltä kudoksilta sekä koko sen liikeradalle tarpeellisen määrän voimaa. Niin nivelen aliliikkuvuus eli hypomobileetti kuin yliikkuvuus eli hypermobileetti kuormittavat niveltä virheellisesti, altistavat urheiluvammoille ja voivat johtaa jopa nivelrikkoon. Hypermobiletien nivelten urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä tulisi kaikessa toiminnassa välttää nivelten yliojennus- ja lukkoasentoja sekä painottaa niveltä tukevien lihasten voimaa ja hallintakykyä. (Koistinen 2002, 29 - 30.)

Ulkoisten olosuhteiden huomioonottamisella tarkoitetaan asianmukaisia harjoitus- ja kilpailuolosuhteita sekä varusteita sekä hygieniaseikkoja. Harjoitus- ja kilpailuolosuhteisiin eli harjoitusolosuhteisiin, sääolosuhteisiin, lämpötilaan ja ilmanalaan ei aina voida vaikuttaa, mutta kompromissit niiden suhteen eivät saisi aiheuttaa suurentunutta riskiä urheiluvammoille. Kunnolliset varusteet eli asianmukaiset vaatetus, suojarusteet, suoritusvälineet ja jalkineet (Seppänen ym. 2010, 144 -145) ovat tärkeässä merkityksessä ennaltaehkäistäessä urheiluvam-

moja. Lisäksi tulee erityisesti ulkomailla harjoitellessa ja kilpaillessa ottaa huomioon hygienia, vuorokausirytmien muutokset sekä sairauksien ennaltaehkäisy. (Koistinen 2002, 19, 31 - 37, 38, 48 - 49.)

Sisäisillä tekijöillä urheiluvammoja ennaltaehkäistäessä tarkoitetaan psyykkistä valmennusta sekä riittävää ja laadukasta ravintoa. Tasapainoisen ruokavalion laiminlyönti näkyy heikentyneenä suorituskykynä ja se edelleen kasvattaa riskiä urheiluvammoille. Urheilijan ravitsemuksen päämäärinä ovat urheilijan yleisen terveydentilan ylläpito ja vahvistaminen sekä urheilijan suorituskyvyn takaaminen ja maksimoiminen myös kovien harjoitusjaksojen ja kilpailujen aikana. (Koistinen 2002, 19, 49; Seppänen ym. 2010, 143.)

Yleisesti tarkasteltuna vammojen ja tapaturmien torjuntatyö pohjautuu ihmisten käyttäytymis- ja asennemalleihin vaikuttamiseen, opiskelu-, työ-, liikenne-, koti- ja liikkumisympäristöjen parantamiseen sekä tuotteiden ja välineiden turvallisuuden kehittämiseen. Urheilu- ja liikuntamaailmassa asennekasvatus kohdistetaan ensisijaisesti yleisten, vakavien ja ilman kohtuuttomia kustannuksia ehkäistävissä olevien tapaturmien, kuten polvi-, selkä- ja päävammojen torjuntaan. Keskeistä kaikkien vammojen ja tapaturmien ehkäisyssä ovat riskien tunteminen, poistaminen tai niiden vaikutusten vähentäminen, riskit huomioiva käyttäytyminen sekä eri yhteyksien tunnistaminen ja ymmärtäminen. (Pasanen 2017.)

Terve urheilija-ohjelman mukaan urheiluvammojen ennaltaehkäisy tulee edetä neljän eri vaiheen kautta. Näitä vaiheita ovat seuraavassa järjestyksessä: 1. lajissa esiintyvien vammojen ja niiden vakavuuden selvittäminen, 2. vammojen syntymekanismien ja niille altistavien tekijöiden selvittäminen, 3. kahden ensimmäisen kohdan pohjalta vammojen ehkäisykeinot sekä 4. näin kehitettyjen vammojen ehkäisykeinojen tehon tutkiminen. (Pasanen 2017.)

Terve-urheilija-ohjelman mukaisesti urheiluvammojen ehkäisy tapahtuu kolmella eri tasolla. Primaaritasolla vaikutetaan urheilijaan yksilötasolla ja vammojen ehkäisykeinoja ovat muun muassa terveystarkastukset, suojavarusteiden käyttö sekä liiketaitoharjoittelu. Sekundaaritasolla eli ryhmätasolla pyritään vaikuttamaan esimerkiksi seuroihin tai lajiliittoihin. Vammojen ehkäisykeinoina käytetään esimerkiksi luentoja, koulutuksia ja lajien sääntömuutoksia. Kolmantena tasona on tertiääritaso eli yhteiskuntataso. Tällä tasolla vammojen pyritään ennaltaehkäisemään muun muassa rakentamalla ja kunnossapitämällä liikuntapaikkoja. (Pasanen 2017.)

6 Kehon liikekontrolli

Liikkuminen on ihmiselle luonnollinen tapa toimia päivittäin ja optimaalinen liikkuminen taloudellista sekä oikealla nopeudella ja lihasvoimalla tapahtuvaa. Optimaalinen liikkuminen

vaatii onnistuakseen kestävyyttä, notkeutta, stabiilitettä ja koordinaatiota. Näiden tekijöiden avulla kehoa voidaan liikuttaa ilman tarpeetonta jännitystä. Kasvun ja harjoittelun myötä, kokemusten lisääntyessä, yksilön liikkumistaito kehittyy. Urheilijan on perusliikuntataitojen lisäksi tärkeää omata valmiudet erottaa liike ja lepo, tunnistaa oman kehonsa rakenteet, tunnistaa liikkeen aikaiset muutokset vartalon ja raajojen välillä sekä tunnistaa eri lihasten työskentely asentoa vaihdettaessa. (Kauranen & Nurkka 2010, 24.)

Liike muodostuu toisiinsa yhdistyvistä, peräkkäisistä asennoista. Ihmisen perusasentoja ovat makuu-, istuma- ja seisoma-asento ja niiden yhdistelyyn vaikuttavat sekä kehon sisäiset että ulkoiset voimat. Raajojen ja kehon liikkeet jaetaan edelleen aktiivisiin, passiivisiin sekä liukumisliikkeisiin. Erilaisten liikkeiden suorittamisessa ja liikemalleissa voi olla suuria yksilöllisiä eroja, jotka vaihtelevat johtuen yksilön kehon rakenteesta, iästä, sukupuolesta, harrastuksista, ammatista sekä kulttuuritekijöistä. (Kauranen & Nurkka 2010, 24 - 25.)

Liikkeen hallinta vaatii onnistuakseen hermoston ja aistien kykyä säädellä lihasten supistusta ja rentoutumista tavoitteellisesti ja tarkoituksenmukaisesti. Lisäksi se vaatii ajoituksen säätelyä, peräkkäisten liikkeiden rytmittämistä sekä havaintomotorista säätelyä eli liikkeen ohjausta eri tiloissa. Motorisen taitavuuden osatekijöitä eli liikehallintatekijöitä ovat tasapaino-, yhdistely-, erottelu-, rytm-, reaktio-, orientoitumis- sekä muuntelu- ja sopeutumiskyky. (Sepänen ym. 2010, 63 - 65.)

Kehon voimantuoton ja liikkumisen koneiston muodostavat hermosto, lihaksisto, jänteet, sidekudokset sekä luut (Mero, Kyröläinen & Häkkinen 2004, 37). Näiden lisäksi liikejärjestelmään kuuluvat psyko-sosiaaliset vaikutukset, neurogeeninen herkistyminen sekä lihaskalvojärjestelmä (Comerford & Mottram 2012, 4).

Ei ole yhtä oikeaa tapaa liikkua, joten on vaikeaa määritellä normaalia tai ideaalia liikettä. Toiminnallisia tehtäviä voi suorittaa lukuisilla eri tavoilla ja lukuisilla rekrytointisuunnitelmillä, mikä on täysin normaalia. Optimaalisesti suoritettu liike varmistaa, että toiminnalliset tehtävät ja asennonhallintaharjoitteet voidaan suorittaa tehokkaalla tavalla sekä fysiologista stressiä minimoivalla ja hallitsevalla tavalla. Tämä vaatii monien hermo-lihasjärjestelmien hallinnan elementtien yhdistelemistä. Tällaisia elementtejä ovat esimerkiksi sensorinen palaute, keskushermoston prosessointi sekä motorinen koordinaatio. Kun nämä saavutetaan, niin päivittäisten toimintojen (ADL), työn ja vapaa-ajan aktiviteettien kuin urheilusuoritustenkin aikana voidaan säilyttää tehokas ja kivuton asennonhallinta sekä liikkeen toiminta. (Comerford & Mottram 2012, 3.)

Lihakset jaetaan rooliensa mukaan vakauttaviin eli stabilisoiviin sekä liikkuviin eli mobilisoi-
viin. Stabilisoivat lihakset ovat muun muassa yhden nivelen yli kiinnittyviä sekä syviä ja asen-
toa hallitsevia lihaksia. Mobilisoivat lihakset taas kahden tai useamman nivelen yli kiinnitty-
viä, pinnallisia ja mahdollistavat kehon dynaamiset liikkeet. (Comerford & Mottram 2012, 24.)

Lisäksi lihakset jaetaan niiden kontrollin perusteella lokaaleihin ja globaaleihin lihasjärjestel-
miin. Lokaalin lihasjärjestelmän lihakset sijaitsevat selkärangan lähellä, hallitsevat sen asen-
toa ja nikamien välistä liikettä. Näiden lihasten pituus ei juurikaan muutu normaalin toimin-
nan aikana. Globaalin lihasjärjestelmän lihakset ovat vastuussa liikkeiden tuottamisesta sekä
liikelaajuuden ja liikkeen suunnan hallinnasta. Näiden lihasten pituus vaihtelee ja siten ne
tuottavat liikettä. Jotta keho toimisi normaalisti sekä lokaalin että globaalin järjestelmän
täytyy toimia yhdessä, sillä kumpikaan ei yksin pysty hallitsemaan kehon eri osien liikkeiden
vakautta. (Comerford & Mottram 2012, 25 - 26.)

6.1 Lihaksen fysiologia ja toiminta

Ihmisen jokapäiväinen toiminta edellyttää liikettä. Lihaskudos on ihmisen liikuntaelin, jonka tuot-
tamaa voimaa ihminen tarvitsee säilyttääkseen asentonsa ja liikkuaan asennosta tai pai-
kasta toiseen. (Kauranen 2014, 8.)

Lihaskudos on supistumiskykyistä kudosta, joka pystyy muuttamaan kemiallisen, ravinnosta
saadun energian voimaksi ja liikkeeksi (Kauranen & Nurkka 2010, 111). Se jaetaan kolmeen eri
pääluokkaan: sileään lihaskudokseen, sydänlihaskudokseen ja poikkijuovaiseen lihaskudok-
seen. Lihassolujen ympärillä on kalvomainen rakenne, joka sitoo yksittäiset lihassolut motori-
siksi, toiminnallisiksi kokonaisuuksiksi. (Solunetti 2006.)

Lihaskudoksella on sille luontaisia ominaisuuksia, joita ovat sähköinen aktiivisuus ja kyky joh-
taa aktiopotentiaalia, supistumiskyky, venymiskyky eli elastisuus sekä osalla lihaksista tah-
donalaisuus (Kauranen & Nurkka 2010, 116 - 117).

Sileän lihaskudoksen lihassolut ovat muodoltaan sukkulamaisia ja niissä on keskellä solua yksi
tuma. Elimistössä sileää lihaskudosta esiintyy kerroksina putkimaisten ja pussimaisten elinten
seinämissä. Tällaisia elimiä ovat esimerkiksi hengitystiet, verisuonet ja ruoansulatuskanavan
eri osat. (Kauranen & Nurkka 2010, 112; Solunetti 2006.)

Sileää lihaskudosta ei voi säädellä tahdonalaisesti eivätkä sileät lihakset ole kiinnittyneitä lui-
hin. Sileää lihaskudosta hermottaa autonominen hermosto ja monet sileistä lihaksista pystyvät
supistumaan ilman varsinaista hermoimpulssia, johtuen esimerkiksi nopeasta venytyksestä tai
humoraalisesta ärsyyntymisestä. Lisäksi siinä ei ole hermo-lihasliitoksia, vaan hermoimpulssin

johtuminen yhteen lihassoluun saa koko lihassolukimpuun supistumaan. (Kauranen & Nurkka 2010, 112.)

Sydänlihaskudosta on pelkästään sydämessä ja sillä on sekä poikkijuovaisen että sileän lihaskudoksen ominaisuuksia. Sydänlihaskudoksen solut ovat haaroittuneita, ne kiinnittyvät toisiinsa päistään ja muodostavat verkkomaisen rakenteen. Poikkijuovaisen lihaskudoksen tavoin se on poikkijuovaista ja sen aktiini- ja myosiinifilamentit muodostavat yhdensuuntaisia sarkomeereja. Hermotukseltaan se on taas sileän lihaskudoksen kaltaista eli tahdosta riippumattonta. Kuitenkin sen supistumistiheyteen sympaattinen hermosto voi vaikuttaa kiihdyttäen ja parasympaattinen hermosto hidastaen. Sydämen kammiolihaskudoksessa on Purkinjen säikeitä, jotka ovat erikoistuneet sydämen rytmisen supistumiskäskyn levitykseen. (Kauranen & Nurkka 2010, 113; Solunetti 2006.)

Poikkijuovaisen lihaskudoksen solut ovat monitumaisia, pitkiä ja sylinterimäisiä. Sen supistuva osa muodostuu myofibrilleistä, joissa on peräkkäin sarkomeereja, jotka saavat aikaan sen poikkijuovaisen ulkonäön. Myofibrillit taas muodostuvat aktiini- ja myosiinifilamenteista, jotka sijaitsevat lomittain ja liukuvat toisiinsa nähden lihaksen supistuessa. Näin syntyy lihaksen liikettä tuottava voima. (Solunetti 2006.) Poikkijuovaisia lihaksia, jotka kiinnittyvät jänteillä tai kalvojänteillä luihin, kutsutaan myös luurankolihaksiksi. Ne ovat kiinni vähintään kahdessa eri luussa ja niiden supistuessa hermoston ohjaamana syntyvät liikkeet tai äänet. (Kauranen & Nurkka 2010, 113.)

Poikkijuovainen lihas koostuu tuhansista lihassyistä eli lihassoluista, satelliittisoluista, jotka ovat lihassolujen pinnalla, verisuonista, hermoista sekä koko lihasta ympäröivästä epimysiumista eli peitinkalvosta. Yksittäiset lihassolut muodostavat lihassolukimppuja ja lihassolukimput edelleen lihaksia, jotka kiinnittyvät jänteillä luukalvoon eli periosteumiin. (Sandström 2013, 95.)

Hermo-lihasliitokseksi kutsutaan tahdonalaisen hermoston hermosolun eli neuronin aksonipäätteen sekä lihassolun liittymäkohtaa, jossa hermoimpulssi siirtyy hermosolusta lihassoluun. Jokaista yksittäistä lihassolua hermottaa yksi aksonin haara. Lisäksi lihaskudoksen sisällä olevissa lihaskäähmeissä sekä jänteissä on sensorisia hermoja, jotka aistivat tietoa lihaksen asennosta ja venytystilasta. (Kauranen & Nurkka 2010, 107; Solunetti 2006.)

Motoriseksi yksiköksi kutsutaan hermolihajärjestelmän pienintä kokonaisuutta, joka säätelee ja kontrolloi voimaa. Se koostuu yhdestä α -motoneuronista ja kaikista sen hermottamista lihassoluista. Motorinen yksikkö voi olla pieni, jolloin yksi motoneuroni hermottaa vain pientä määrää lihassoluja ja vastaa tällöin hienomotorisista liikkeistä tai suuri, jolloin se hermottaa

jopa tuhansia lihassoluja ja saa aikaan karkeamotorisia liikkeitä. Aktiopotentiali leviää samaan aikaan kaikkiin motoneuronin hermottamiin lihassoluihin ja kaikki saman motorisen yksikön lihassolut supistuvat yhtä aikaa ”kaikki tai ei mitään” -periaatteella. Motoriset yksiköt jaetaan niiden supistumisajan mukaan nopeisiin ja hitaisiin ja niitä on kolmea eri tyyppiä. (Kauranen & Nurkka 2010, 129 - 131.)

Lihaksen ominaisuudet heijastuvat lihaksen motoristen yksikköjen jakautumisessa ja suhteessa lihaksessa ja motoristen yksikköjen jakautuminen lihaksessa kuvaa myös lihaksen lihassolujakaumaa. Hitaasti supistuvat, vähän voimaa tuottavat, mutta kestävät motoriset yksiköt ovat tyyppiä 1; nopeasti supistuvat, kohtalaisesti voimaa tuottavat ja kohtalaisen kestävät motoriset yksiköt ovat tyyppiä 2a ja nopeasti supistuvat, paljon voimaa tuottavat, mutta huonosti kestävät motoriset yksiköt ovat tyyppiä 2b. (Kauranen & Nurkka 2010, 131.)

Kaikilla lihaksilla on neljä karkeasti jaoteltua tehtävää. Ensimmäinen on mobiliteetti eli liikkuvuus. Lihaksen lyhenee konsentrisesti tuottaakseen nivelen liikelaajuuden sekä nopeuttaakseen kehon liikkeen osia. Toinen tehtävä on asennon hallinta, mikä tarkoittaa isometrisesti asennon pitämistä. Kolmas tehtävä on stabiliteetti eli vakaus. Lihaksen pitenee eksentrisen jännityksen alla hidastaakseen liikettä ja hallitakseen ylimääräistä liikelaajuutta. Lihaksen neljäs tehtävä on tuottaa keskushermostolle afferenttia, proprioseptista palautetta koordinaatiosta sekä lihaksen jännityksen ja kankeuden säätelystä. (Comerford & Mottram 2012, 23.)

6.2 Hermosto toiminnan ja liikkumisen ohjaajana

Kaikki päivittäiset toiminnot, arkiaskareet, liikunta- ja urheilusuoritukset sekä psyykkiset toiminnot vaativat hermoston ja elinjärjestelmien yhteistyötä. Hermosto toimii elimistön sisä- ja ulkopuolelta tulevien aistiärsykkeiden kerääjänä ja yhdistelijänä sekä ohjaa havaintojen perusteella kehon toimintaa ja liikkumista. Eri kanavista tuleva aistitieto välittyy ensin aivokuoreen tai selkäytimen liikejärjestelmiin, minkä jälkeen sekundaariset aivokuoriaalueet tulkitsevat aistitietoa ja vaikuttavat liikkeiden järjestäytymiseen. Tämän jälkeen aivojen assosiaatioalueet muuntelevat ja yhdistelevät aistitietoa, mikä saa aikaan kehon liikkeen tai toiminnan. (Sandström 2013, 3.)

Hermosto koostuu neuroneista eli hermosoluista sekä gliasoluista eli hermotukisoluista. Hermoston perusrakenteeseen kuuluvat yksi aksoni eli viejähaarake sekä dendriittejä eli tuojahaarakkeita. Hermoston runko-osaa eli solukeskusta sanotaan somaksi ja haarakkeet kiinnittyvät siihen. Usein aksonia ympäröi myeliinituppi, joka on hermotukisolujen muodostama eriste. Kaikkialla keskushermostossa hermosto jakautuu somista ja dendriiteistä koostuvaan harmaaseen aineeseen sekä aksonista koostuvaan valkeaan aineeseen. (Kauranen & Nurkka 2010, 57 - 59; Sandström 2013, 4.)

Hermosolun toiminta ja tiedon siirto perustuvat hermoärsykkeisiin eli hermoimpulsseihin. Eri-laiset mekaaniset ärsykkeet kuten kemialliset viestit tai paine saavat aikaan aktiopotentiaalin eli toimintajännitteen ja sen myötä tieto siirtyy hermoimpulssin muodossa synapsien eli hermosolujen välisten liitosten kautta hermosolusta toiseen. Synapseissa aktiopotentiaalin aikaan saavien kemiallisten viestien yksi esiintymismuoto voi olla välittäjäaine. Välittäjäaineilla ja hermosoluilla on toisiinsa nähden kahdenlaista vaikutusta, se voi olla joko eksitatorista eli hermoimpulssia aktivoivaa tai inhibitorista eli impulssin kulkua estävää. (Kauranen & Nurkka 2010; 63; Sandström 2013, 4 - 6.)

Refleksit eli heijasteet ovat automaattisia, sensorisen ärsykkeen aiheuttamia ja motoriikan säätelymekanismiin liittyviä motorisia vasteita. Refleksit eivät ole riippuvaisia oppimisesta vaan ne perustuvat mekanismiin, jossa esimerkiksi lihaksen nopea venyttäminen saa aikaan lihaksen supistumisen. Refleksikaari rakentuu reseptorista; nousevasta afferentista, sensorisen hermon hermoradasta; synapsista tai synapseista keskushermostossa; laskevasta efferentista, motorisen hermon hermoradasta sekä supistuvasta lihassolusta. (Kauranen & Nurkka 2010, 101.)

Hermosto rakentuu anatomisesti keskus- ja ääreishermostosta. Keskushermostoon kuuluvat aivot ja selkäydin, ääreishermostoon taas aivo- ja selkäydinhermot sekä gangliot eli hermosolmut. Toiminnallisesti hermosto jaetaan somaattiseen eli tahdonalaiseen, poikkijuovaisten lihasten toimintaa säätelevään hermoston sekä autonomiseen eli tahdosta riippumattoman sydänlihaskudoksen sekä sileiden lihasten ja rauhasen toimintaa säätelevään hermoston. Sympaattinen ja parasympaattinen hermosto ovat autonomisen hermoston osia. (Kauranen & Nurkka 2010, 66; Sandström 2013, 7.)

Aivojen eri rakenteelliset jaetaan vielä kolmeen eri osaan: etuaivoihin, joihin kuuluvat isot aivot ja väliaivot; aivorunkoon, johon kuuluvat keskiaivot, aivosilta ja ydinjatke sekä pikku-aivoihin (Kauranen & Nurkka 2010, 66; Sandström 2013, 7 - 8).

Isojen aivojen kuori rakentuu harmaasta aineesta ja sen lohkoissa on yli 50 toisiinsa sekä aivo-kuoren alaisiin rakenteisiin yhteydessä olevaa toiminnallista aluetta (Sandström 2013, 7 - 8). Se yhdistetään korkeampiin aivotoimintoihin, sillä se ottaa vastaan ja yhdistelee sensorista informaatiota sekä tekee aistimusten perusteella päätöksiä. Motoriikan kannalta keskeisiä alueita ovat primaarinen motorinen aivokuori, premotorinen aivokuori, suplementaarinen motorinen aivokuori sekä Brockan alue, joka vastaa suunseudun hermotuksesta. Sensoriikan kannalta keskeisiä alueita ovat primaarinen somatosensorinen aivokuori sekä sekundaarinen somatosensorinen aivokuori. (Kauranen & Nurkka 2010, 70 - 71.) Lisäksi isoavokuorelta löytyy osa motivaatiota ja tunteita luovasta järjestelmästä (Sandström 2013, 7 - 8).

Väliaivot jaetaan talamukseen ja hypotalamukseen. Hypotalamus on tärkein elimistön homeostaasin eli fysiologisen tasapainotilan säätelijä, talamuksen kautta isoaivokuorelle taas kulkee kaikki muu sensorinen tieto paitsi haju. Talamuksessa sensorinen aistitieto muokataan, karsitaan ja yhdistellään ennen sen kulkeutumista kehonosittaisessa järjestyksessä aivokuoren somatosensorisille alueille. (Kauranen & Nurkka 2010, 80 - 81; Sandström 2013, 7 - 8.)

Keskiaivoissa on alueita, jotka vastaanottavat näkö-, kuulo- ja ihotuntotietoja sekä yhdistävät näitä ärsykeitä ja näin edelleen mahdollistavat huomion suuntaamisen uuteen, äkillisesti ilmestyvään ärsykkeeseen. Keskiaivojen kautta kulkevat kortikospinaaliset, kortikobulbaariset ja spinotalamiset radat sekä lisäksi keskiaivoissa sijaitsee osa aivojen palkkio- ja mielihyväjärjestelmää. Keskiaivojen tumakkeet osallistuvat myös muun muassa vireystilan ja kävelyn säätelyyn, oppimiseen sekä fysiologiseen kivunlievitykseen. (Kauranen & Nurkka 2010, 81; Sandström 2013, 12 - 13.)

Aivosillan kautta kulkevat liikeradat aivokuoresta selkäyttimeen sekä tuntoradat selkäytimestä aivokuoreen. Aivosillan alueen tumakkeet osallistuvat esimerkiksi hengityksen ja unen säätelyyn, mielialan, syömiskäyttäytymisen ja aggressiivisen käyttäytymisen säätelyyn, nonadrenaliinin tuottamiseen sekä kipuporttitoimintaan. (Sandström 2013, 15.)

Ydinjatke on selkäytimen suora jatke ja se muistuttaa sitä sekä rakenteeltaan että toiminnaltaan. Ydinjatkeen etupinnan harjanteet muodostavat pyramidiradat eli kortikospinaaliradat ja kortikobulbaariradat. Sen tumakkeiden tehtävänä on muun muassa verenpaineen ja hengityksen säätely, maku- ja hajuärsykkeiden vastaanotto, tasapainon säätely sekä niska- ja kasvilihasten toiminnan kontrollointi. (Sandström 2013, 15.)

Pikkuaivojen tehtävänä on kehonosittaisen mallin avulla aistitiedon vastaanotto ja liikkeiden ohjaus. Pikkuaivot ovat olennaisesti mukana motoriikan säätelyssä, toiminnanohjauksen ja tarkkaavaisuuden säätelyssä, puheen tuottamisessa, työmuistin toiminnassa, tunteiden tuottamisessa sekä sensorisen tiedon yhdistelyssä ja karsinnassa. (Sandström 2013, 14.)

Selkäydin sijaitsee selkärangan kanavassa ja ulottuu kallonpohjasta ensimmäisen lannenikaman tasolle saakka. Sitä ympäröivät selkäydinkalvot ja aivo-selkäydinneste. Selkäytimen tehtävinä motoriikan säätelyssä ovat aistitiedon käsittely ja yhdistely, motoriikan välittäminen sekä autonomisen hermoston motoriikan tuottaminen. Selkäytimen 31 jaokkeesta lähtevät parilliset selkäydinhermot, joiden sensoriset aksonit tuovat ärsykeitä kaikista kehon osista keskushermostoon. Selkäydinhermojen motoriset aksonit taas vievät käskyjä keskushermostosta poikkijuovaisiin lihaksiin sekä sileisiin lihaksiin ja rauhasiin. Selkäytimen harmaa aine jaetaan vatsapuolen etusarveen ja selkäpuolen takasarveen. Etusarven kautta kulkee motorinen tieto,

takasarven kautta taas sensorinen tieto. (Kauranen & Nurkka 2010, 85 - 87; Sandström 2013, 16.)

Hermoston eri liikeradat nimetään niiden selkäytimessä sijaitsevan päätepisteen mukaan, mediaaliset liikeradat päättyvät etusarven mediaalisiin osiin ja lateraaliset liikeradat etusarven lateraalsiin osiin. On olemassa useita liikejärjestelmiä, jotka säätelevät kehon eri osien lihasten toimintaa. Mediaaliset liikeradat eli mediaalinen kortikospinaalirata, lateraalinen vestibulospinaalirata, mediaalinen vestibulospinaalirata, tektospinaalirata ja aivosillan mediaalinen retikulospinaalirata säätelevät vartalon ja raajojen tyviosien toimintaa. Ne saavat alkunsa parillisista tumakkeista, jotka sijaitsevat isoaiivokuorella, keskiaivoissa ja aivorungossa ja niiden toiminnan säätelystä vastaavat isoaiivokuori, pikkuaivot sekä basaali gangliot. Lateraaliset liikeradat eli lateraalinen kortikospinaalirata, rubrospinaalirata, ydinjatkeen lateraalinen retikulospinaalirata ja kortikobulbaarirata säätelevät puolestaan kävelyä, raajojen ääriosien sekä raajojen ja pään alueen lihasten toimintaa. Lateraaliset liikeradat saavat alkunsa isoaiivokuoren motorisilta alueilta, keskiaivoista ja ydinjatkeesta ja niiden toimintaa säätelevät isot aivot, pikkuaivot sekä basaali gangliot. (Sandström 2013, 17 - 19.)

Lisäksi aivoista löytyy tyvitumakkeita eli basaali ganglioita, joiden tehtävänä on säädellä käyttäytymistä. Ne ovat yhteydessä sekä toisiinsa että talamuksen kautta isoaiivokuoreen ja osallistuvat toimintamotivaation luomiseen, liikkeiden suunnitteluun sekä motoriseen oppimiseen. Basaali ganglioiden vaikutus motoriikkaan tapahtuu isoaiivokuoren tai aivorungon kautta. Ne aktivoivat toiminnan päämäärän kannalta olennaisia ja estävät ei-toivottuja liikeohjelmia ja näin mahdollistavat tehokkaimman tavan päästä toiminnan päämäärään. Lisäksi basaali gangliosta löytyy alueita, jotka aktivoituvat mahdollisen palkkion tai rangaistuksen ollessa liittyneenä aistisignaaleihin. (Sandström 2013, 13, 17.)

Aivoista löytyy myös limbisiksi alueiksi luettuja eri aivokuorialueita ja tumakkeita, joiden tehtävänä on tuottaa tunteita ja motivaatiota. Niitä esiintyy isoissa aivoissa ja keskiaivoissa. Limbisten alueiden toimintaa säädellään prefrontaalisella aivokuorella ja pikkuaivoissa. (Sandström 2013, 14 -15.)

6.3 Liikkeen ja liikkumisen säätely

Eri hermolihasjärjestelmän osat ja elimet ovat vastuussa omista tehtävistään, mutta samalla ne ovat kiinteästi vuorovaikutuksissa toisiinsa ja yhteistyönä säätelevät motoriikkaa eli liikettä ja liikkumista. Eri osia yhdistävät erilaiset välittäjäaineet sekä lukuisat eri hermoyhteydet. (Kauranen & Nurkka 2010, 163.)

Motoriikan säätelyn perustana on hierarkkinen järjestelmä eli ylemmät aivoalueet ja säätelykeskukset säätelevät ja ohjaavat alempien toimintaa. Suuri osa päivittäisistä toiminnoista on automatisoituneita, eikä vaadi tietoista suunnittelua. Uuden taidon oppiminen ja uusissa tilanteissa toimiminen vaatii liikkeiden suunnittelua ja toteutusta, joihin osallistuvat isot aivot, pikkuaivot sekä basaaligangliot. Isojen aivojen assosiatiivisissa kuorialueissa syntyy tahdonalaisen liikkeen idea. Samanaikaisesti syntyy basaaliganglioissa hitaiden liikkeiden osalta ja pikkuaivoissa nopeiden liikkeiden osalta ideoiden tarkemmat suunnitelmat sekä oikea aikaiset lihasten toimintaohjeet. Sopiva liikemalli toiminnan suorittamiseen saadaan premotoriselta kuorialueelta, jota seuraa liikekäsken tietojen yhdistely ja viimeistely primaarisella motorisella kuorikerroksella. Sitten liikekäsky etenee pyramidirataa pitkin selkäyttimeen, sieltä motorista ääreishermaa pitkin lihakseen ja aikaansaa lihaksen supistumisen. Tähän liittyy myös erilaisia huomaamattomia refleksitoimintoja. Pikkuaivot saavat mallin halutusta liikkeestä, keräävät sensoristen hermojen kautta aistitietoa liikkeestä, vertaavat sitä tavoitteena olevaan malliin ja tarvittaessa muuttavat lihasten hermotusta ekstrapyramidiradan hermoyhteyksien kautta. (Kauranen & Nurkka 2010, 163; Sandström 2013, 46 - 47.)

Liikkeen ja liikkumisen avulla ihminen saavuttaa halutun päämäärän tai tavoitteen. Tämän toteuttaakseen hermosto rajoittaa nivelten vapausasteita muodostamalla lihassynergioita sekä hyödyntää ennakoitua ja aistien välittämää säätelyä. (Sandström 2013, 27.)

Aistien välityksellä ihminen saa tietoa ympäristöstä ja kehosta sekä subjektiivisia kokemuksia ja tuntemuksia niistä. Näiden kokemusten ja tuntemusten yhdistelyyn ja tulkitsemiseen ihminen käyttää muistissa olevia havaintomalleja. Sanotaan että ”ihminen liikkuu havaitakseen ja havaitsee liikkuaikseen” ja ilman normaalia aistitoimintaa ja havaintojen muodostuskykyä liikkuminen hankaloituu tai jopa käy mahdottomaksi. Liikkumiseen vaikuttavia aisteja ovat tasapainoelinjärjestelmä, näköjärjestelmä, kuuloaisti, asento- ja liikeaisti sekä ihon aistit. (Kauranen & Nurkka 2010, 169 - 170; Sandström 2013, 27 - 42.)

Suurin osa päivittäisestä toiminnasta sijoittuu aikaan ja paikkaan. Myös anatomisesti ajan ja tilan hahmottaminen kytkeytyvät yhteen päälakilohkoissa. Käsite aika voidaan määritellä monin eri tavoin riippuen siitä, mistä näkökulmasta sitä tarkastellaan ja käytössä onkin useita eri termejä. Liikkeen ja liikkumisen kannalta olennaisin on motorinen eli neuraalinen aika. Sillä tarkoitetaan käyttäytymisen ajoittamista yhteydessä liikkumiseen, puheen tuottamiseen ja kognitiivisiin toimintoihin. Neuraalinen aika säätää liikkeiden kestoa, yhteensopivuutta sekä rytmiä. (Sandström 2013, 42 - 43.)

Kaikki toiminta tapahtuu yhtenäiseltä vaikuttavassa kolmiulotteisessa tilassa, joka jaetaan kehotilaan, kontaktitilaan ja toimintatilaan sekä reviiiriin eli henkilökohtaiseen tilaan. Nämä kaikki syntyvät ja muuttuvat kokemusten kautta. Jotta yksilö voi toimia tilassa, hänellä täytyy

olla kehittynyt sekä kyky rakentaa kehon kolmiulotteinen malli aivoihin että kyky toimia mallin suhteen. (Sandström 2013, 44 - 45.)

Kykyä kytkeä lihasten, nivelten ja raajojen liikkeet yhteen tavoitteen saavuttamiseksi sanotaan koordinaatioksi. Se voi esiintyä lihasten, nivelten tai raajojen välillä eli monella eri liikkeellä ja liikkumisen säätelytasolla. Koordinaatioon liittyy nivelten liikkuminen eri tasoissa sekä nivelten eri vapausasteet. Nivelet voivat liikkua yhdessä, kahdessa tai kolmessa tasossa ja samoin niillä on yksi, kaksi tai kolme eri vapausastetta. Vapausastetta säätelemällä koordinaoidaan lihasaktiiviteettia eli kytketään lihasten toiminta yhteen kuhunkin liikkeeseen sopivimmalla tavalla. Nykytiedon mukaan koordinaatio on kuvattu motorista suoritusta helpottavana prosessina kahden toimeenpanijan, esimerkiksi yläraajojen, suorittaessa yhdenmukaisia, samanaikaisia ja samansuuntaisia liikkeitä. (Sandström 2013, 48 - 49.)

Peruskoordinaatiomekanismit tuottavat raajaparien samanaikaisia tai vuorottaisia, syklisiä liikkeitä kuten kävelyssä tai juoksussa. Peruskoordinaatiolle tyypillisiä piirteitä ovat raajojen yhteen koordinoinnin poikkeaminen yhden raajan liikkeen koordinoinnin säännöistä sekä liikkeiden temporaaliset eli ajalliset ja spatiaaliset eli tilalliset rajoitteet. (Sandström 2013, 48 - 50.)

Asennon hallintakyky sekä tasapainon ylläpitokyky ovat olennaisia seikkoja sekä arkisissa toiminnoissa että urheilusuorituksissa. Asennon hallintakyvyn osatekijöitä ovat yksilölliset, niin perinnölliset, opitut ja liikuntaelimistön suorituskyvyn määräämät ominaisuudet; toiminto, joka asennon hallintaa vaatii sekä toimintaympäristö. Posturaalisella kontrollilla tarkoitetaan asennon hallitsemisen mekanismeja ja useimmiten niiden tehtävänä on pitää koko keho pystyasennossa. Tätä sanotaan posturaaliseksi orientaatiokyvyksi, jonka tavoitteena on säilyttää kehon tasapaino. (Sandström 2013, 51.)

Posturaalisessa orientaatiokyvyssä on kyse kehon jaokkeiden asentojen säätelemisestä suhteessa toisiinsa, tukipintaan, näkömaailmaan sekä painovoimaan. Siihen liittyy vertikaalisuuden havaitseminen eri aistijärjestelmien avulla niin, että eri aistiärsykkeet yhdistyvät yhteiseksi pystyasennon havainnoksi painovoimakentässä. Näitä aistiärsykeitä saadaan näköaistin, tasapainoelimen, vartalon sisäelinten painovoimareseptorien, ihon kosketus- ja painoreseptorien sekä proprioseptoreiden sekä jalkapohjien ihon ja istuinkyhmyjen reseptorien kautta. Myös lihasten ja sidekudosrakenteiden venytysvastuksen suuruus vaikuttaa posturaaliseen orientaatiokykyyn. (Sandström 2013, 51.)

Tasapainolla tarkoitetaan useimmiten pystyasennon säätelyä, stabiliteetin ylläpitoa sekä asentoja, jotka tiettyjen tilarajojen puitteissa voidaan toteuttaa. Näihin tilarajoihin vaikutta-

vat nivelten liikelaajuudet, lihasvoima, tukipinnan laajuus sekä saatavilla oleva aistitieto. Tasapainon säätelyssä olennaista on säilyttää kehon massan keskipisteen eli painopisteen paikka suhteessa tukipintaan vakaana liikuttaessa tai ulkopuolisen voiman horjuttaessa tasapainoa. Asennon sääteleminen vaatii stabiliteettia monella eri tasolla. Stabiliteetin säätely on hierarkkista ja vaihtelevaa. Esimerkiksi jotta pystyasento säilytetään, stabiliteettia vaaditaan ensiksi kehon painopisteeltä, sitten alaraajoilta sekä edelleen alaraajaniveliltä ja -lihaksilta. Tasapaino jaetaan staattiseen ja dynaamiseen tasapainoon eli eri taitoihin, joita ovat kyky säilyttää asento vakaalla alustalla sekä asennon säätely liikkuvalla alustalla, tavoitteellisten liikkeiden aikana ja ulkoisten voimien horjuttaessa asentoa. (Sandström 2013, 51 - 53; Seppänen ym. 2010, 69.)

Liikkuessaan ihminen aistii, havaitsee ja toimii jatkuvasti erilaisissa tilanteissa ja ympäristöissä ja on lisäksi tietoinen omasta kehostaan, sen osien asennoista sekä liiketiloista. Kehon asentomallilla eli kehonkaavalla tarkoitetaan yksilön tietoista havaintoa kehon tai sen osan suhteesta toimintatilaan. Lisäksi siihen liitetään mahdollisuus toimintaan ja motoristen tavoitteiden saavuttamiseen. Kehonkuva eli kehon psykologinen edustus tarkoittaa yksilön omia näköhavaintoja kehonsa koosta, muodosta ja erityispiirteistä. Siihen vaikuttavat myös oman kehon herättämät asenteet ja tunteet. (Sandström 2013, 22 -23.)

Kehollinen tietoisuus ja sen eri osa-alueet alkavat kehittyä jo sikiökaudella ja kypsyvät kasvun myötä asteittain. Kehollinen tietoisuus rakentuu eri osatekijöistä, joita ovat: toimijakokemus eli ihminen on omien tekojensa tuottaja; tunne kehon kuulumisesta itselle; kehon ja sen osien asennot ja liiketilat toimintatilassa sekä elimistön fysiologinen tila ja siitä tulevat ärsykkeet. Lisäksi välittömät keholliset tuntemukset ohjaavat ihmisen haluja ja aiheuttavat sekä myönteisiä että kielteisiä tunteita liikuntasuorituksesta. (Sandström 2013, 22 - 23.)

Ihmisen mieli ja keho vaikuttavat vastavuoroisesti toisiinsa. Mieli eli psyyke määritelläänkin subjektiiviseksi tajunnalliseksi ilmiöksi, joka rakentuu toisiinsa tiiviisti yhteydessä olevien aistimusten ja havaintojen, tunteiden ja motivaation sekä kognition pohjalta. (Sandström 2013, 23.)

Liikkumisen ja toimisen tahto on ihmiselle synnynnäinen ominaisuus, joka voi käynnistyä joko ulkoisten ärsykkeiden tai sisäisten tarpeiden ja motiivien perusteella. Ulkoisen ärsykkeen käynnistäessä toiminnan tiedon käsittely etenee havaitsemisen eli ärsykkeiden tunnistamisen kautta toimintatavan valintaan eli päätöksentekoon, sieltä edelleen toimintatavan ohjelmointiin eli toiminnan suunnitteluun ja tämä prosessi päättyy itse toimintaan ja liikkumiseen. Kun sisäinen tarve, motivaatio tai tavoite käynnistää toiminnan puhutaan vapaan tahdon ohjaimasta intentionaalisesta eli tavoitteellisesta toiminnasta. Ihmisen tahdossa nähdään neljä eri

vaihetta: varhainen josko - päätös eli tarpeet, motivaatio ja päämäärät; mikä - päätös eli tehtävän ja toimintatavan valinta; myöhäinen josko - päätös eli toiminnan seurausten arviointi ja mahdollinen toiminnan estäminen sekä milloin - päätös eli tahdonalaisen toiminnan ajoittaminen, johon vaikuttaa merkittävästi toimintaympäristö. Nämä vaiheet etenevät lopulta itse toiminnan toteuttamiseen. Yleensä sekä ulkoisten ärsykkeiden aiheuttamat reaktiot että tahdon tuottamat toiminnot yhdistyvät ihmisen toiminnassa sujuvasti ja lisäksi ne voivat nopeasti muuttua toisikseen. (Sandström 2013, 24 -25.)

6.4 Motorinen oppiminen

Motorinen oppiminen on prosessi, jolla hankitaan, käytetään ja täydennetään motorisia kokemuksia, tietoja ja ohjelmia. Motoriseen oppimiseen sisältyy uusien taitojen oppiminen, opittujen taitojen soveltaminen sekä niiden mukauttaminen erilaisiin ympäristöihin. Tämä voi tarkoittaa uusien koordinaatiomallien syntymistä tai perittyjen synergioiden murtumista. (Sandström 2013, 65 - 66.) Motorisen oppimisen määritelmään kuuluu, että harjoittelun ja kokemusten aikaansaamat muutokset taitoa vaativissa suorituksissa ja motorisessa kyvykkyydessä ovat pysyviä tai suhteellisen pysyviä (Kauranen & Nurkka 2010, 172).

Motorinen suoritus on aina silmillä nähtävä, havaittava suoritus, jonka toteuttamiseen vaikuttavat useat eri tekijät kuten motivaatio, vireystila, keskittyminen ja fyysinen kunto. Motorinen oppiminen taas tarkoittaa niitä harjoittelun ja kokemuksen myötä tapahtuvia yksilön sisäisen prosessin muutoksia, jotka määrittävät hänen motorisen taidon suorittamisen kyvyn. (Schmidt & Wrisberg 2008, 11.)

Motorisella eli liikunnallisella taidolla tarkoitetaan kykyä kontrolloida ja koordinoida liikettä niin, että sen suorittaminen on sujuvaa, virheetöntä ja automaattista. Liikunnallisia perustaitoja ovat tasapainotaidot eli kääntymiset, kierimiset, heilumiset ja tasapainoilu; liikkumistaidot eli käveleminen, juokseminen, kiipeäminen ja hyppääminen sekä välineen käsittelytaidot eli heittäminen, kiinniottaminen, pomputtelu ja iskeminen. Lisäksi perustaidot eritellään yksittäisiin taitoihin, joilla on selkeä alku ja loppu sekä jatkuviin taitoihin, joilla ei ole selvää alkua ja loppua. Urheilumaailmassa käytetään termejä yleis- ja lajitaitavuus. (Sandström 2013, 65.)

Oppimisella tarkoitetaan sellaista pysyvää muutosta esimerkiksi tiedoissa, taidoissa, kyvyissä tai käyttäytymisessä mitä ei voida selittää fyysisellä tai psyykkisellä kasvulla ja kehityksellä. Muisti liittyy olennaisesti oppimiseen, sillä se on oppimisen tuloksen ”tallennettu muutos hermoverkoston toimintaominaisuuksissa”. Sisällön perusteella muisti jakautuu eksplisiittiin eli tosi-

asioita, tapahtumia ja kokemuksia sisältävään muistiin ja implisiittiin eli muun muassa tapoja, tapoja ja menettelytapoja eli strategioita sisältävään muistiin. Implisiitti muisti sisältää siis myös motorisen oppimisen myötä syntyvän motorisen muistin. (Sandström 2013, 65.)

Motorisen taidon ja suorituksen harjoittelun kolme peruseriaatetta ovat yllirasitusperiaate eli harjoittelun runsas määrä ja intensiteetti; spesifisyysperiaate eli harjoittelun kohdentaminen haluttuun tehtävään, sillä yksilö harjaantuu niissä toiminnoissa mitä harjoittelee sekä palautuvuusperiaate eli harjoittelun aikaansaamien adaptaatiomuutosten palautuvuus (Kauranen & Nurkka 2010, 174 - 175).

Sandströmin (2013, 66) mukaan motorisella ohjelmalla tarkoitetaan tietyn liikesuorituksen suorittamiseen vaadittavaa muistissa olevaa neuraalista koodia supistuvista lihaksista, niiden supistusvoimasta, supistumisjärjestyksestä sekä supistuksen kestosta. Se käynnistyy määrättyjen liikekäskyjen vaikutuksesta ennen suorituksen alkamista. Schmidtin skeemateorian mukaan yksilön liikesuorituksesta jää muistiin: alkutilanne, kuten kehon asento; yleisessä motorisessa ohjelmassa käytetyt liikkeen ominaispiirteet eli parametrit kuten liikkeiden ajoitus ja järjestys; ulkoisen palautteen kuvaama liikkeen lopputulos sekä liikkeen aikaansaamat sensoriset tuntemukset eli miltä liike näytti, kuulosti ja tuntui. Muistiin jäävä tieto varastoidaan motorisena mieleenpalautus- ja sensorisena tunnistamis-skeemana eli sääntönä tai yleistyksenä ja näiden jatkuva päivittäminen muodostaa motorisen oppimisen ja edelleen yleistetyn motorisen ohjelman.

Uusien liikemallien oppiminen tapahtuu hermoverkkojen kehon ja ympäristön sisäisiä malleja muokkaamalla ja hiomalla. Tähän liittyy ennakoiva malli eli motorisen käskyn muuttaminen sensoriseksi seuraukseksi sekä käänteinen malli eli liikkeen tuottaman sensorisen seurauksen muuttaminen motoriseksi käskyksi. Liikkeestä ennustetaan sen tuottama sensorinen aistimus, sitä verrataan liikkeen tuottamaan todelliseen aistimukseen ja mahdollisen virhesignaalin vaikutuksesta ennustusta muutetaan ja motorisia käskyjä tarkennetaan. Näin tapahtuu ajan tasalla olevaa kehonkuvaa hyödyntämällä oppimista ja suorituksen virheiden vähenemistä. (Sandström 2013, 66.)

Laskennallisten mallien mukaan perityt liikealkiot ja niiden pohjalla olevat lihassynergiat muodostavat motorisen ohjelman. Primaarisella motorisella aivokuorella valitaan liikesuorituksessa käytettävät lihassynergiat ja se myös oppii hallitsemaan suoritukseen osallistuvien nivelten vapausasteita. Toistuvan valinnan ja sensorisen palautteen kautta suoritukseen osallistuneiden lihasten edustus liikeaivokuorella kasvaa ja tämä saa aikaan oppimismuutoksia synapsitasolla. Motorisena muistina eli opitun suorituksen muistijälkinä pidetäänkin näitä suurentuneita edustuksia. (Sandström 2013, 66.)

Motoriselle oppimiselle on olennaisen tärkeää liikesuorituksesta saadun sensorisen aistipalautteen lisäksi suorittajan oma näkö- ja kuulopalaute sekä ulkoinen eli voimistettu palaute. Ulkoinen palaute voidaan jakaa vielä tietoon suorituksen lopputuloksesta sekä palautteeseen liikemalleista, jotka ovat johtaneet lopputulokseen. (Kauranen & Nurkka 2010, 177; Sandström 2013, 66 - 67.) Lisäksi motorisen oppimisen yhteydessä on tärkeää ottaa huomioon eri harjoittelutavat, harjoitteluympäristö sekä vireystilan vaikutus suorituskäyttöön. (Kauranen & Nurkka 2010, 165 - 166; Sandström 2013, 68 - 69.)

Motorinen oppiminen jaetaan Sandströmin (2013, 68) mukaan viiteen eri vaiheeseen. Ensimmäinen vaihe on ensimmäistä harjoituskertaa koskeva varhainen nopea vaihe. Toinen vaihe eli myöhempi hidas vaihe tarkoittaa usean harjoituskerran aikana tapahtuvaa suoritustason nousua. Kolmas vaihe on konsolidaatiovaihe, jolloin levon aikana taitotaso nousee ilman lisäharjoittelua. Neljäs vaihe on automatisoitunut vaihe, jolloin taito ei vaadi enää paljoa kognitiota eikä enää huonone. Viides ja viimeisessä vaiheessa eli retentiovaiheessa taito voidaan suorittaa pitkänkin ajan kuluttua ilman lisäharjoittelua.

Kaurasen ja Nurkan (2010, 172 - 173) mukaan uuden motorisen taidon opettelu pitäisi jakaa kolmeen osaan eli valmistautumiseen, itse harjoitteluun ja sen arviointiin. Harjoitteluun valmistautumisvaiheessa tulisi päähuomion olla harjoittelijan motivoinnissa ja tavoitteen asettelussa, suoritusten analysoinnissa, tehtävän yleiskuvan demonstroinnissa ja itse suoritusten harjoittelussa. Oppimisen arviointivaiheessa arvioidaan suoritusta, siinä tapahtuneita muutoksia, siirtovaikutusta johonkin samanlaiseen suoritukseen ja oppimisen säilymistä tietyn ajanjakson aikana.

Itse suoritusten harjoitteluvaihe tulisi myös jakaa eri vaiheisiin: verbaalis-kognitiiviseen vaiheeseen, jossa on tärkeä ymmärtää suoritusten teoria ennen kokeilua; assosiativiseen motoriseen vaiheeseen, jolloin kokeillaan suoritusta ja yhdistetään toisiinsa osataitoja sekä automaation vaiheeseen, jolloin taito hallitaan, eikä sen suorittamiseen tarvita aivojen tietoista ohjausta. (Kauranen & Nurkka 2010, 172 - 173; Seppänen ym. 2010, 66 - 67.)

6.5 FMS kehon liikekontrollin ja urheiluvammariskin arvioinnissa



Kuvio 3 Nuoren urheilijan kehityskolmio (Borg jne. 2017).

Urheilijan kehittymisen kulmakiviä ovat harjoittelu, lepo ja ravinto. Jotta kehittymistä tapah-
tuu ja riski urheiluvammoille voidaan minimoida, kaikkien näiden kolmen osa-alueen täytyy
olla tasapainossa. (Borg jne. 2017.) (Kuvio 3)

Sekä Kosken että Parkkarin (2005, 569) mukaan yksi urheiluvammojen yleisimmistä syistä on
tekniikan ja taidon puute. Urheilijan kehonhallintaa ja koordinaatiota kehittämällä voidaan
ennaltaehkäistä vammojen syntyä. Kehonhallinnan pettämisen ja edelleen urheiluvammojen
syntymisen syinä ovat mm. vartalon lihasvoiman ja hallinnan heikkous, liikkuvuuden puolierot,
huono koordinaatio, kokonaisvaltaisesti lihasvoiman puute sekä virheet suoritustekniikoissa.

Ihmisen perusliikkuminen luo pohjan liikemalleille ja liiketaidoille. Niillä tarkoitetaan auto-
matisoituneita asentojen, liikkeiden ja siirtymisten kokonaisuuksia, jotka saavutetaan motori-
sen kehityksen myötä. Lisäksi ne luovat perustan vaativimmille motorisille taidoille ja suori-
tuksille sekä lajitaidoille. (Kauranen & Nurkka 2010, 26.)

Liikejärjestelmässä yhdistyvät kehon nivelten, lihaskalvojen (myofaskiat), hermokudoksen ja
tukikudoksen järjestelmällinen vuorovaikutus sekä keskushermosto, fyysiset ja psyko-sosiaali-
set vaikutukset ja niiden variaatiot. On äärimmäisen tärkeää arvioida ja korjata spesifit toi-
mintahäiriöt kaikissa liikejärjestelmän osioissa. Lisäksi on tärkeää arvioida nivelten, lihaskal-
vojen sekä hermo- ja tukikudosten mekaanisia syy-seuraus-suhteita. (Comerford & Mottram
2012, 3.)

FMS eli Functional Movement Screening menetelmänä luo systemaattisen tavan havainnoida liikemalleja. Menetelmässä keskitytään löytämään merkittäviä liikerajoituksia sekä liikkeen epäsymmetriaa. FMS ei ole diagnosointiin käytettävä menetelmä vaan sen tarkoituksena on määrittää liikemallien vähimmäisstandardit aktiivisille henkilöille. (Cook 2010, 73.)

7 Tavoitteet ja tutkimuskysymykset

7.1 Opinnäytetyön tavoitteet

Tämän opinnäytetyön tavoitteena ja tehtävänä on

- Tuottaa urheilulukiolaisille ja PHYK:n urheiluvalmennukselle kehon liikehallintaa ja lihastasapainoa arvioivan FMS - testin mahdollista TULE-riskiä ennustava tulosinformaatio koko urheilulukion 1. luokan osalta
- Luokitaa suurimpien lajiryhmien lajityyppikohtaiset testitulokset
- Tutkia mahdollisen loukkaantumishistorian yhteyttä testituloksiin

7.2 Tutkimuskysymykset

1. Onko Functional Movement Screening testituloksen ja opiskelijoiden vammahistorian välillä osoitettavissa tilastollista yhteyttä?
2. Onko tutkimusjoukon vammojen vamma-alueilla ja vammatyypeillä sekä FMS - testillä saaduilla urheiluvammariskiä ennustavilla tuloksilla osoitettavissa olevaa tilastollista yhteyttä?
3. Onko liikekontrollin testaamisella osoitettavissa erisuuruisia lajien välisiä loukkaantumisriskitasoja?

8 Tutkimusmenetelmät

8.1 Tutkimusote, tutkimuksen aikataulu, testajaat ja koehenkilöt

Tämän tutkimuksen lähtökohtana on määrällinen eli kvantitatiivinen tutkimusote. Kvantitatiivinen tutkimus on tieteellisen tutkimuksen menetelmäsuuntaus, jossa keskeistä on päätelmien teko havaintoaineiston tilastolliseen analysointiin perustuen (Hirsjärvi, Remes & Saja-vaara 2005, 130). Kvantitatiivisessa tutkimuksessa pyritään yleistämään otoksesta saatu tieto haluttuun perusjoukkoon (Hirsjärvi ym. 2005, 130). Menetelmään kuuluu tyypillisesti hypoteesien laatiminen ja niiden testaus (Shuttleworth 2008). Tutkimuksessa keskeisenä pidetään

myös käytettyjen menetelmien ja tehtyjen analyysien tarkka raportointi, jotta tutkimus ja sen tulokset olisivat toistettavissa ja jotta tutkimuksen objektiivisuus säilyisi. Hypoteesien asettamisessa käytetään pohjalla aiempia teorioita ja tutkimuksia. Tämän opinnäytetyön tuloksen tietojen kerääminen tapahtui Laurea-ammattikorkeakoulun 1. vuoden fysioterapeuttiopiskelijoiden tekemän kehon liikehallintaa ja lihastasapainoa arvioivan Functional Movement Screening- testin kautta. Kyseinen havaintoaineisto sopii määrälliseen mittaamiseen sen numeerisen ilmiön kuvaamisen vuoksi. Lisäksi loimme tarkoituksenmukaisen, numeerisesti mitattavissa olevan kyselylomakkeen. (Liite 5)

Testipäivä kuului opiskelijoiden Kliininen päättely fysioterapiassa- opintojaksoon ja se toteutettiin Pohjois-Haagan yhteiskoulun liikuntasalissa tiistaina 8.3.2016 klo 8.00-10.00. Edellisellä viikolla opiskelijat oli jaettu eri pisteille testiliikkeiden mukaan ja he olivat saaneet etukäteisvalmistautumista varten testiohjeet (Liite 6), joihin perehtyä. Lisäksi opiskelijat olivat harjoitelleet testin tekemistä toisilleen opintojakson lähikontaktitunneilla.

Testipäivään oli kutsuttu osallistumaan kaikki PHYK:n urheilulukion 1. vuosikurssin opiskelijat, joista osa oli kuitenkin poissaolevana urheiluleireillä, sairastumisen tai muun esteen vuoksi. Opiskelijat (N=62) tulivat testattavaksi kolmessa erässä. Ennen testipäivää urheilulukiolaiset olivat saaneet osallistumislupalomakkeen huoltajien täytettäväksi sekä urheilijoiden valmentajille oli lähetetty kirje testitapahtumasta. (Liite 1, 3, 4)

8.2 Functional Movement Screening eli FMS

FMS:ssä havainnointava henkilö tekee seitsemän testiliikettä, jotka pisteytetään suorituksen mukaan asteikolla 0-3. Liikkeet on esitelty tarkemmin alla. Kolme pistettä saa, jos henkilö suorittaa liikkeestä haastavimman version puhtaasti. Kaksi pistettä tulee silloin, kun liikettä helpotetaan hieman, mutta edelleen suoritus on puhdas. Yhden pisteen arvoinen suoritus on silloin, jos se ei helpotuksesta huolimatta onnistu puhtaasti. Jos liikkeen suorittamisessa ilmenee kipua, on siitä saatava pistemäärä aina nolla. Seitsemän testiliikkeen lisäksi tehdään kolme tarkistustestiä ("clearing tests"), joiden kautta saadaan tietoa kivusta. Nämä tarkistustestit arvioidaan joko miinusmerkkiseksi (liike ei tuota kipua) tai plusmerkkiseksi (liike tuottaa kipua). Tarkistustestit tehdään tiettyjen testiliikkeiden yhteydessä ja jos ne tuottavat kipua, ne nollaavat alkuperäisen testiliikkeen tuloksen. Kaikista testiliikkeistä saa tehdä kolme suoritusta ja paras kirjataan ylös. FMS:ssä pisteiden yhteistuloksen riskirajana pidetään 14 pistettä. Tämä tarkoittaa, että jos yhteispistemäärä jää alle 14, loukkaantumisen riski voi olla kohonnut johtuen heikentyneestä tai vaillinaisesta liikekontrollista. (Cook 2010, 74, 85, 87, 90.) (Liite 7)

Syväkykyyn havainnointi tuottaa tietoa ääriasentojen liikkuvuudesta sekä keskivartalon hallinnasta. Havainnoitava asettuu alkuasentoon niin, että hänen jalkansa ovat samassa linjassa hartioiden kanssa ja varpaat osoittavat eteenpäin. Henkilö nostaa kepin päänsä päälle niin, että kyynärpäihin muodostuu 90-asteen kulma nostaen sen siitä suoraan päänsä yläpuolelle. Seuraavaksi henkilö menee niin syvään kyykkyyyn kuin pääsee ilman, että kantapäät nousevat tai keppi siirtyy pois pystysuorasta linjasta pään yläpuolelta. Liikkeen maksimaalinen liikerata toteutuu silloin, kun keppi pysyy suorilla käsillä pään päällä, kantapäät lattiasa, selkä suorana ja asiakas laskeutuu niin syvälle kyykkyyyn, että sääriluu ja selkä ovat samassa linjassa. Suoritusta voidaan helpottaa tuomalla FMS-lankku korokkeeksi kantapäiden alle. Haasteet liikkeen suorittamisessa saattavat kertoa rintarangan jäykkyydestä tai nilkkojen, polvien tai lonkan ongelmista. Myös huono lihastasapaino ja hallinta saattavat aiheuttaa ongelmia. (Cook 2010, 90.) (Liite 7)

Aidan yli astumisen liikemalli on olennainen osa henkilön liikkumiskykyä ja kiihtyvyyttä. Se kertoo, jos henkilö hakee kompensatiota muualta vartalosta sekä epäsymmetrisyydestä askeltamisessa. Liike vaatii koordinaatiota ja tasapainoa lonkkien välillä. Havainnoitavan sääri mitataan ja aidan rima asetetaan sääriluun yläosan kohdalle. Henkilö asettuu aidan toiselle puolelle niin, että hänen jalkansa ovat yhdessä, varpaansa koskettavat FMS-lankkua ja keppi on niskan takana hänen olkapäillään. Havainnoitava astuu toisella jalalla aidan yli ja koskettaa kevyesti kantapäällään lattiaa. Tämä liike suoritetaan molemmin puolin. Liike on onnistunut täydellisesti, jos keppi pysyy vaaka-linjassa, selkä pystyasennossa, lantio paikallaan, nouseva jalka nousee suoraan aidan yli eikä kierrä kummaltakaan puolelta nilkasta, polvesta tai lonkasta. Nouseva jalka ei saa koskettaa aita. Tukijalan heikkous saattaa aiheuttaa ongelmia tässä liikkeessä, eikä havainnoitava henkilö pysty pitämään nilkan, polven ja lonkan linjaa suorana. (Cook 2010, 92.) (Liite 7)

Askelkyky jalat peräkkäin-testiliikkeen kautta voidaan havainnoida hidastuvien liikkeiden ja suunnan muutosten osatekijöitä kaikessa liikkumisessa. Liikkeen avulla voidaan arvioida sekä oikean että vasemman vartalonpuoliskon toimintoja, liikettä ja hallintaa. Tässä liikkeessä alaraajat ovat peräkkäin säären mitan päässä toisistaan ja yläraajat vastavuoroisessa asennossa, mikä kertoo luonnollisesta vastapainosta ylä- ja alaraajojen osalta. Polven, nilkan ja lonkan liikkuvuuden puute saattaa vaikuttaa etu- tai takajalan osalta suoritusta heikentävästi. Liike haastaa lonkan, polven, nilkan ja jalkaterän liikkuvuutta ja vakautta, ja se samanaikaisesti haastaa useampia niveliä ylittävien lihasten joustavuutta. Tässä liikkeessä havainnoidaan ai-noastaan laskeutuminen ja palaaminen alkuasentoon, kun jalat ovat peräkkäin säären mitan päässä toisistaan ja yläraajat vastavuoroisesti, sillä ne tuottavat tarpeeksi informaatiota liikkuvuuden ja vakauden ongelmista askelkykyliikemallissa. (Cook 2010, 94.)

Cookin (2010, 94) mukaisesti askelkykyä jalat peräkkäin - liike suoritetaan niin, että aloitusasennossa jalat samalla linjalla laudan päällä, asiakkaan säären mitan päässä toisistaan. Asiakkaan takajalan varpaat asetetaan aloitusviivalla ja etujalan kantapää säären mitan päässä aloitusviivasta. Keppi asetetaan pystylinjaan selän taakse koskettamaan päätä, rintarankaa ja ristiluuta. Asiakkaan etummaisen jalan kanssa vastakkainen käsi on kaularangan kohdalla sormet vasten ihoa ja toinen käsi lannerangan kohdalla rystyset vasten vartaloa. Kepin tarkoitus on säilyä pystyasennossa koko liikeradan ajan. Itse liikesuorituksessa on tarkoituksena, että asiakas laskeutuu niin alas, että taaempi polvi koskettaa lautta etujalan kantapäähän takana ja palaa sieltä lähtöasentoon. Keppi pysyy pystyssä koskettaen edelleen kolme kiintopistettä. Asiakkaan tulee pysyä tasapainossa laudan päällä. Liike suoritetaan molemmille puolille. (Liite 7)

Olkapään liikkuvuus - liike mallintaa lapaluiden, rintakehän, kylkiluiden ja rintarangan liikkumista resiprokaalisen olkanivelen liikkeen aikana. Liikkeen avulla voidaan muun muassa havainnoida luonnollista lapa-rytmiä. Tätä liikemallia ei usein tapahdu perusliikkumisessa, mutta siinä tarvitaan jokaisen liikkeeseen osallistuvan nivelen aktiivisen liikkeen kontrollia koko liikeradalla. Lisäksi liikkeessä kompensatioiden mahdollisuus on vähäinen. Kaularangan ja sitä ympäröivien lihasten tulisi pysyä rentoina ja neutraaleina. Samanaikaisesti rintarangan pitäisi pysyä luontaisessa ekstensiossa. Tämän liikkeen avulla voidaan havainnoida bilateraalista olkapäiden liikkuvuutta sisältäen toisessa yläraajassa ekstension, sisärotaation ja adduktion, ja toisessa fleksion, ulkorotaation ja abduktion. (Cook 2010, 96.) (Liite 7)

Cook (2010, 96) ohjeistaa suorittamaan tämän testin niin, että ensin mitataan asiakkaan kämmenen pituus aivan alimman kämmenluun tyvestä pisimmän sormenpäähän. Asiakas seisoo jalat yhdessä ja laittaa kädet nyrkkiin, niin että peukalot jäävät sormien sisäpuolelle. Sitten hän ojentaa kädet sivulle hartioiden tasolle. Sieltä hän kurottaa samanaikaisella liikkeellä toista nyrkkiä yläkautta ja toista nyrkkiä alakautta kohti toisiaan. Tavoitteena on saada maksimaalinen adduktio, ekstensio ja sisärotaatio toiseen olkapäähän sekä maksimaalinen abduktio ja ulkorotaatio toiseen. Testin aikana käsien pitäisi liikkua yhdellä sulavalla liikkeellä, niin että kädet pysyvät nyrkissä. Testitulokset mitataan kohdasta, jossa nyrkit ovat lähimpänä toisiaan. Maksimisuorituksessa nyrkit ovat alle kämmenen mitan päässä toisistaan ja rintaranka pysyy neutraalissa asennossa. Liike suoritetaan molemmille puolille.

Olkapään liikkuvuuden jälkeen tehdään tarkistustesti, jota ei pisteytetä, vaan sen tarkoituksena on saada tietoa kivusta. Asiakas laittaa kämmenensä vastakkaisen olkapään päälle ja nostaa kyynärpäähän niin korkealle kuin mahdollista niin, että kämmen pysyy edelleen kiinni olkapäässä. Tämä testi on tärkeä, koska olkapään impingement-syndrooma jää huomaamatta olkapään liikkuvuutta testattaessa. (Cook 2010, 96.) (Liite 7)

Aktiivinen suoran jalan nosto selinmakuulla - liikkeessä havainnoidaan nousevan jalan aktiivinen liikkuvuutta, keskivartalon hallintaa ja alajalan lonkan ojennusta. Liikkeen tarkoituksena on arvioida henkilön kykyä erotella alaraajojen liikkeitä selinmakuulla. Tätä liikettä ei usein voida suorittaa puhtaasti, kun useiden nivelten ylittävien lihasten liikkuvuus on heikentynyt. Kireät iso pakaralihas ja iliotibiaalisen kalvon kokonaisuus sekä takareiden lihakset ovat yleisin syy lonkan fleksion liikerajoitteelle. Lonkan ojennuksen liikerajoitteet johtuvat usein lonkankoukistajista sekä muista lantion etuosan lihaksista. Tämä liikemalli haastaa kyvyn erottaa alempien raajojen liikkeet samalla pitäen hallinnassa lantion ja keskivartalon lihakset. Liikkeen haasteena on, että siinä tarvitaan samanaikaisesti aktiivista takareiden ja pohkeen liikkuvuutta, lantion hallintaa sekä lattiassa olevan jalan aktiivista ojennusta. (Cook 2010, 98.)

Cookin (2010, 98) mukaan testi suoritetaan niin, että asiakas makaa selinmakuulla kädet kylkien vierellä kämmenet ylöspäin ja pää kiinni lattiassa. Lauta on asetettuna polvitaiteiden alle. Molemmat jalat ovat neutraalissa asennossa nilkat dorsifleksiossa. Keppi asetetaan pystyasentoon suoliluun etu-yläkärjen ja sääriluun kyhmyn puoleen väliin. Asiakas lähtee nostamaan testattavaa jalkaa niin korkealla kuin saa, samalla pitäen nilkan ja polven lähtöasennossa. Testiliikkeen ajan lattiassa olevan jalan polven pitäisi pysyä kontaktissa laudan kanssa, varpaiden kohti kattoa, nilkan neutraalissa asennossa ja pään lattiassa. Maksimaalisessa liikeradassa nousevan jalan kehräsluu ylittää kepin ja sekä ylä-, että alajalka säilyvät samassa linjauksessa kuin alkuasennossa. (Liite 7)

Keskivartalon hallinta punnerruksessa - liikettä käytetään keskivartalon voiman havainnoimiseen, ei niinkään testaamaan tai mittaamaan ylävartalon voimaa. Tavoitteena on aloittaa liike yläraajojen punnerrusliikkeellä ilman, että selkäranka tai lantio liikkuu. Selän ja lantion ekstensio sekä kiertoliikkeet ovat tämän liikkeen kaksi yleisintä kompensatiota. Nämä kompensatiot viittaavat siihen, että punnerrusliikkeeseen vaadittavat isot lihakset sekä stabiloijat aktivoituvat väärässä järjestyksessä. Tämä liike testaa suljetussa ketjussa kykyä vakauttaa ranka sagittaalitasossa samanaikaisesti ylävartalon symmetrisen työntöliikkeen kanssa. (Cook 2010, 100.)

Cookin (2010, 100) ohjeiden mukaan punnerrusliikkeen, jossa keskitytään keskivartalon hallintaan, aloitetaan asennosta, jossa asiakas makaa vatsallaan kädet suorina, hartioiden leveydellä ja vartalon jatkeena. Katse hänellä on kohti lattiaa. Lähtöasennossa miehillä peukalot ovat vedettyä alas suorasta linjasta otsan tasolle ja naisilla leuan tasolle. Lähtötilanteessa polvet ovat ojennettuina suoriksi, nilkat ovat dorsifleksiossa ja jalkapohjat pystysuorassa linjassa lattiaan nähden. Tarkoituksena on suorittaa yksi punnerrus tästä asennosta, niin että vartalo nousee yhtenä yksikkönä eikä selkäranka liiku.

Myös punnerrusliikkeen jälkeen suoritetaan tarkistustesti ja se on tarkoitettu kiputiedon saamiseksi. Asiakas nostaa punnerruksen lähtöasennosta ylävartalonsa kohti kattoa, samalla taivuttaen selkäranka ekstensioon. (Cook 2010, 100.) (Liite 7)

Kiertoliike nelinkontin - liikkeellä voidaan havainnoida monitasoista liikehallintaa lantion, keskivartalon ja hartiaarenkaan osalta samanaikaisen ylä- ja alaraajan liikkeen aikana. Liikemalli on monimutkainen ja se vaatii hyvää koordinaatiota sekä keskivartalon lihasten voimantuottoa. Tämä testiliike on kehitetty ihmisen luonnollisen motorisen kehityksen konttauksen liikehallinnasta. Liikkeellä voidaan osoittaa reaktiohallintaa ja painon jakautumista poikittaistasossa sekä kiipeämiseen tarvittavaa liikkuvuutta ja liikehallintaa. (Cook 2010, 102.)

Cookin (2010, 102) ohjeiden mukaisesti kiertoliikkeen nelinkontin aloitetaan konttausasennosta niin, että kädet ovat hartioiden ala-puolella, polvet lonkkien alapuolella ja lauta käsien ja polvien välissä. Peukalot, polvet ja jalkaterät olivat jatkuvassa kosketuksessa laudan kanssa, ja selkäranka pysyy samassa linjassa laudan kanssa. Tarkoituksena on ojentaa yhtä aikaa saman puolen käsi ja jalka suoraan linjaan, sen jälkeen tuoda yhteen kyynärpää ja polvi laudan päälle ja ojentaa sieltä vielä takaisin vartalon jatkeeksi ennen palauttamista alkuasentoon. Kyynärpäähän ja polven yhteenviennin aikana selkäranka saa fleksoitua hieman, mutta raajojen ojennuksen aikana rangan pitäisi pysyä neutraalina. Asiakkaan tulisi pitää hyvä tasapaino koko liikkeen ajan. Liikettä voi helpottaa suorittamalla testi helpotetusta versiosta, jossa liikutetaan yhtä aikaa vastakkaisia raajoja.

Kiertoliikkeen jälkeen tehdään myös tarkistustesti, jonka tavoitteena on saada tietoa mahdollisesta kivusta. Asiakas siirtyy konttausasennosta polvinistuntaan niin, että selkä fleksoituu, pakarat osuvat kantapäihin ja rintakehä osuu reisiin. Kädet jäävät suoriksi vartalon etupuolelle. (Cook 2010, 102.) (Liite 7)

8.3 Kyselylomake

Taustatietojen keräämiseen käytettiin menetelmänä kyselylomaketta (Liite 5), joka tehtiin testipäivää varten. Kyselylomakkeessa kysyttiin perustietoja testiin osallistuvista sekä heidän harjoitustietoja ja tietoja vammahistoriasta. Perustietoina haluttiin selvittää urheilijan nimi, syntymävuosi, pituus, paino, unen määrä sekä noudattaako hän urheilunsa kannalta määritellyä kokonaisruokavaliota. Harjoitustiedoista haluttiin selvittää pääurheilulaji, päälajin harjoittelumäärä tunteina viikossa sekä muun liikunnan määrä tunteina viikossa. Vammahistoriasta haluttiin selvittää viimeisen kuuden kuukauden ajalta vamman paikka, vamman laatu eli onko vamma ollut rasitus- vai akuuttivamma ja kuinka kauan päivissä urheilija on vamman takia joutunut olemaan sivussa harjoittelusta. Kyselylomakkeessa kysytyt kysymykset oli laadittu

perustuen tämän opinnäytetyön teoreettiseen viitekehykseen ja erityisesti sen osioihin nuorten urheiluvalmennuksen perusteista sekä urheiluvammojen ennaltaehkäisystä.

8.4 Tulosten analysointi

Aineiston tilastolliseen analyysiin käytettiin IBM SPSS- sekä Excel Pivot- taulukkolaskentaohjelmia. Syötimme paperisille lomakkeille kertyneen aineiston SPSS:n taulukkomuotoon. Aluksi luotiin sarakkeet lomakkeen kysymyksistä muodostuneille muuttujille ja rivit testinumeroille. Muuttujia olivat: sukupuoli, syntymävuosi, pituus ja paino sekä niistä laskettu BMI, unen määrä, kokonaisruokavalio, pääurheilulaji, päälajin harjoittelutunnit, muu liikunta, vammat, rasisvamma, akuutti vamma, sivussa harjoittelusta, FMS-testiliikkeet eli syvä kyykky; aidan yli astuminen; askelkyky jalat peräkkäin; olkapään liikkuvuus ja tarkistustesti; aktiivinen suoran jalan nosto selinmakuulla; keskivartalon hallinta punnerruksessa ja tarkistustesti; kiertoliike nelinkontin ja tarkistustesti sekä FMS-testin yhteistulos.

Muuttujien ollessa taulukossa, oli tarkasteltavana lajikohtaiset erot ravitsemuksessa, levon määrässä, harjoittelun ja kokonaisliikkumisen määrässä, vammahistoriassa sekä FMS- testin tuloksissa. Saimme tarkastelussa selville keskiarvot ja jakaumat. Lisäksi laskimme vammatyypin ja vammojen sijainnin frekvenssit eri lajeille, jotta pystyisimme vertaamaan saatuja tuloksia kirjallisuuskatsaukseen.

Tämän jälkeen aloitimme aineiston analysoinnin. Käytimme laskentojen analysoinnissa avuksi Pearsonin järjestyskorrelaatiokerrointa. Pearsonin tulomomenttikorrelaatiokerroin (r) on yleisin käytetty korrelaatiota kuvaava tunnusluku. Se kuvaa vähintään kahden muuttujan keskinäisen lineaarisen riippuvuuden voimakkuutta. Tulomomenttikorrelaatiokertoimen arvo on vaihteluväliltään $-1...+1$. Kun korrelaatiokerroin on 0, ei muuttujien välistä lineaarista riippuvuutta ole. Arvoilla $+$ tai -1 muuttujien välillä on täydellinen positiivinen tai negatiivinen lineaarinen riippuvuus. Lineaarisen riippuvuuden ollessa täydellinen, kaikki muuttujien arvot sijoittuvat pistekuviossa samalle suoralle viivalle. (KvantiMOTV 2004).

Osassa kysymyksiä käytimme myös Spearmanin järjestyskorrelaatiokerrointa. Laskennan aloitimme järjestämällä haluamamme aineiston suuruusjärjestykseen toisen muuttujan suhteen. Spearmanin ja Pearsonin korrelaation osoittamat luvut ovat samanlailla tulkittavia, joten näiden ristiinkäyttö ei aiheuta hämmennystä.

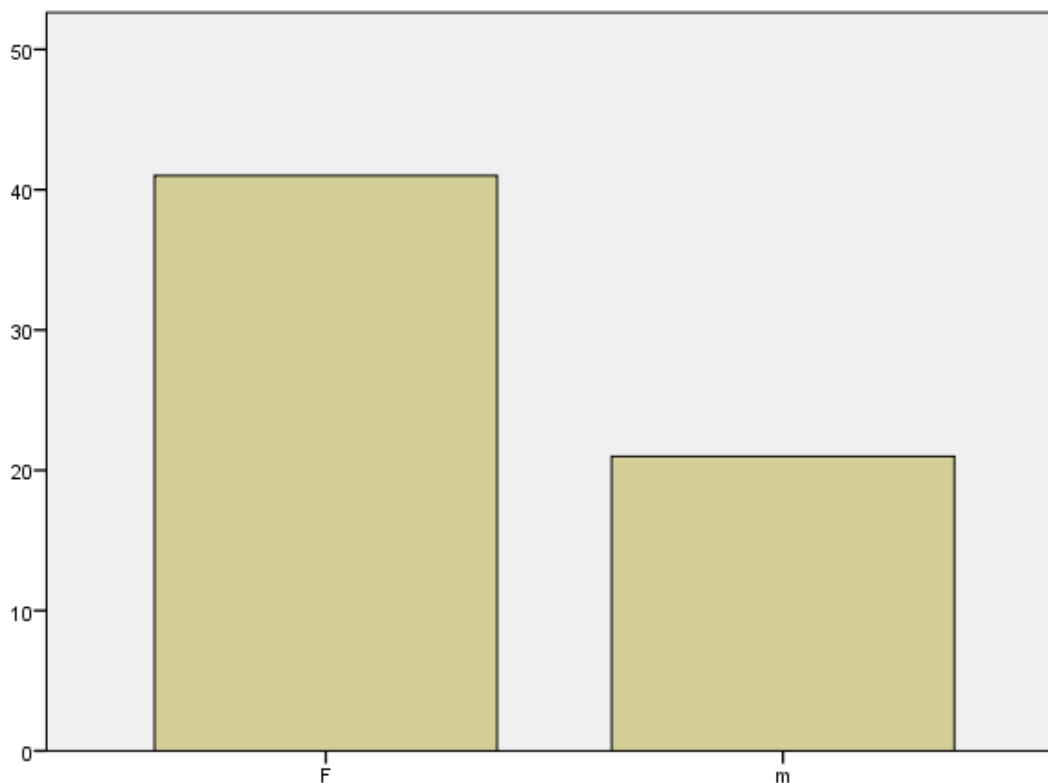
Tutkimuslomakkeelle asetettujen kysymysten vastauksia oli laitettava numeraaliseen muotoon, jotta niistä pystyi saamaan selville korreloitavia tuloksia. Esimerkiksi kysyttäessä kokonaisruokavaliosta: ”Noudatko urheilusi kannalta määriteltyä kokonaisruokavaliota?”, vas-

tausvaihtoehtojen, kyllä ja ei, numeeriset muodot olivat 1 (kyllä) ja 0 (ei). Lisäksi numeerisille vastausvaihtoehdoille täytyi asettaa keskiarvo numeraalisen tiedon käsittelyn helpottamiseksi. Esimerkiksi tutkimuskysymyksessä: ”Kuinka monta tuntia nukut keskimäärin vuorokaudessa?” vastausvaihtoehto oli 9-10 tuntia, oli keskiarvona 9,5 tuntia vuorokaudessa. Korrelaatiolla saadaan selvitettyä hypoteesit tutkimuskysymyksiimme. Tämän lisäksi Pearsonin korrelaatiokertoimien asettamille hypoteeseille oli laskettavissa p-arvo, joka osoittaa todennäköisyyden sille, kuinka paljon hypoteesi poikkeaa nollahypoteesista. P-arvolla voidaan siten testata Pearsonin korrelaatiokertoimien antamat hypoteesit. On olennaista ymmärtää hypoteesien testauksen perusperiaatteet ja niihin liittyvät ongelmat, jotta menetelmien antamien tulosten tulkitseminen mielekkäästi olisi mahdollinen. Tilastollisen testin tuloksena saadaan siis ns. p-arvo. Tämä ilmoittaa virheellisen päätelmän todennäköisyyden. Mikäli p-arvoksi saadaan alle 0,05 on tapana puhua tuloksesta tilastollisesti ”melkein merkitsevänä”, jos se on alle 0,01 tilastollisesti ”merkitsevänä” ja mikäli se on alle 0,001 tilastollisesti ”erittäin merkitsevänä”. (Henkel 1976.)

9 Tulokset

9.1 Kyselylomakkeen tiedot

FMS-testiin osallistui yhteensä 62 lukiolaista, joista 66 % oli tyttöjä ja 34 % oli poikia. Iältään he olivat 17 - 19 - vuotiaita. Tytöistä 17- vuotiaita oli 88 %, 18- vuotiaita 10 % ja 19- vuotiaita 2 %. Pojista 17 vuotiaita oli 86 % ja 18- vuotiaita 14 %. (Kuvio 4, Taulukko 1)

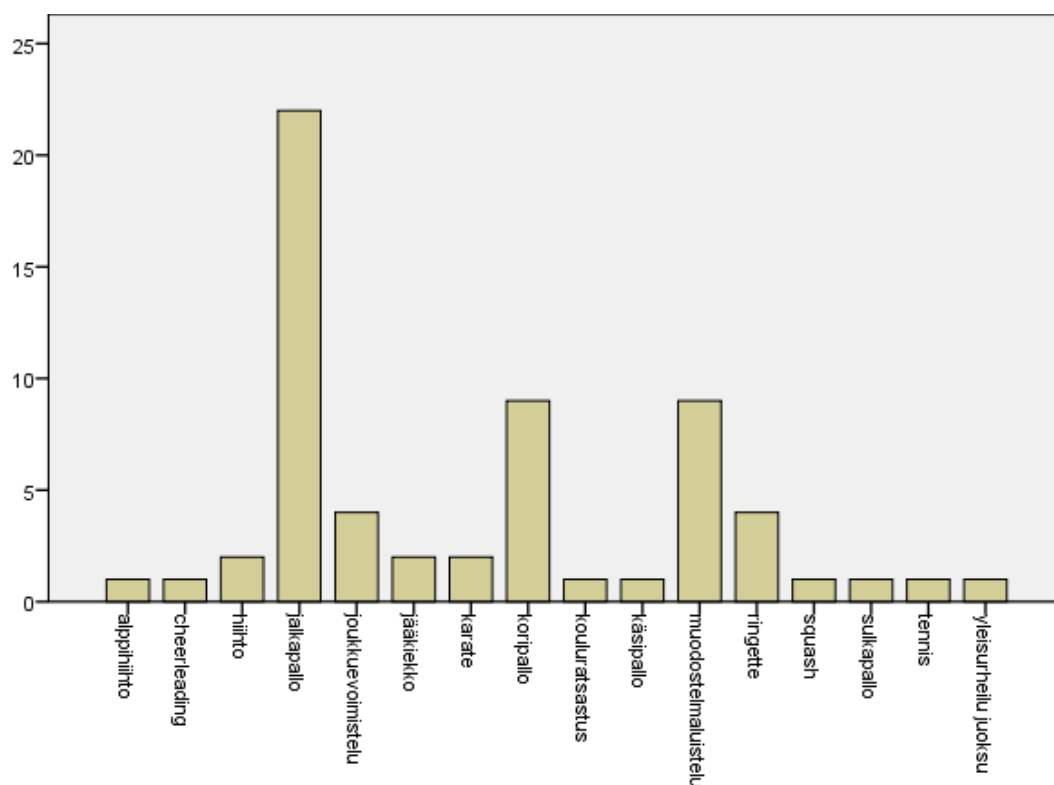


Kuvio 4 FMS - testiin osallistuneiden sukupuolen jakautuminen, F= tyttö, m= poika.

| Syntymävuosi | Lukumäärä | Prosentuaalisesti | Validi % | Kumulatiivinen % |
|--------------|-----------|-------------------|----------|------------------|
| 1997 | 1 | 1,6 | 1,6 | 1,6 |
| 1998 | 7 | 11,3 | 11,3 | 12,9 |
| 1999 | 54 | 87,1 | 87,1 | 100,0 |
| Total | 62 | 100,0 | 100,0 | |

Taulukko 1 FMS - testiin osallistuneiden syntymävuoden jakautuminen.

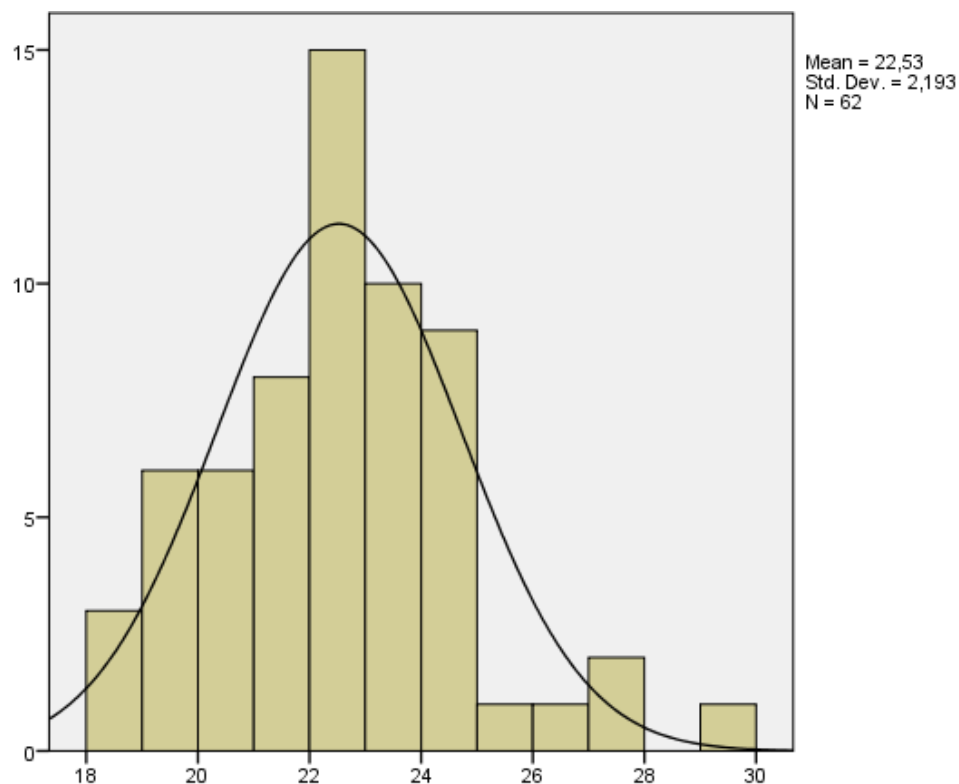
Pääurheilulajeista suurin edustus oli jalkapallolla, koripallolla ja muodostelmaluistelulla. Jalkapalloilijoita oli yhteensä 22 kpl, joista tyttöjä oli 14 kpl ja poikia 8 kpl. Koripalloilijoita oli yhteensä 9 kpl, joista tyttöjä oli 3 kpl ja poikia 6 kpl. Muodostelmaluistelijoita oli 9 kpl, joista kaikki 9 kpl olivat tyttöjä. (Kuvio 5)



Kuvio 5 Päärheilulajikohtaiset urheilijamäärät (n = 62)

Kaikkien testiin osallistujien painoindeksin (BMI) keskiarvo oli 22,5, tyttöjen painoindeksin keskiarvo oli 22,7 ja poikien painoindeksin keskiarvo oli 22,1 (Kuvio 6).

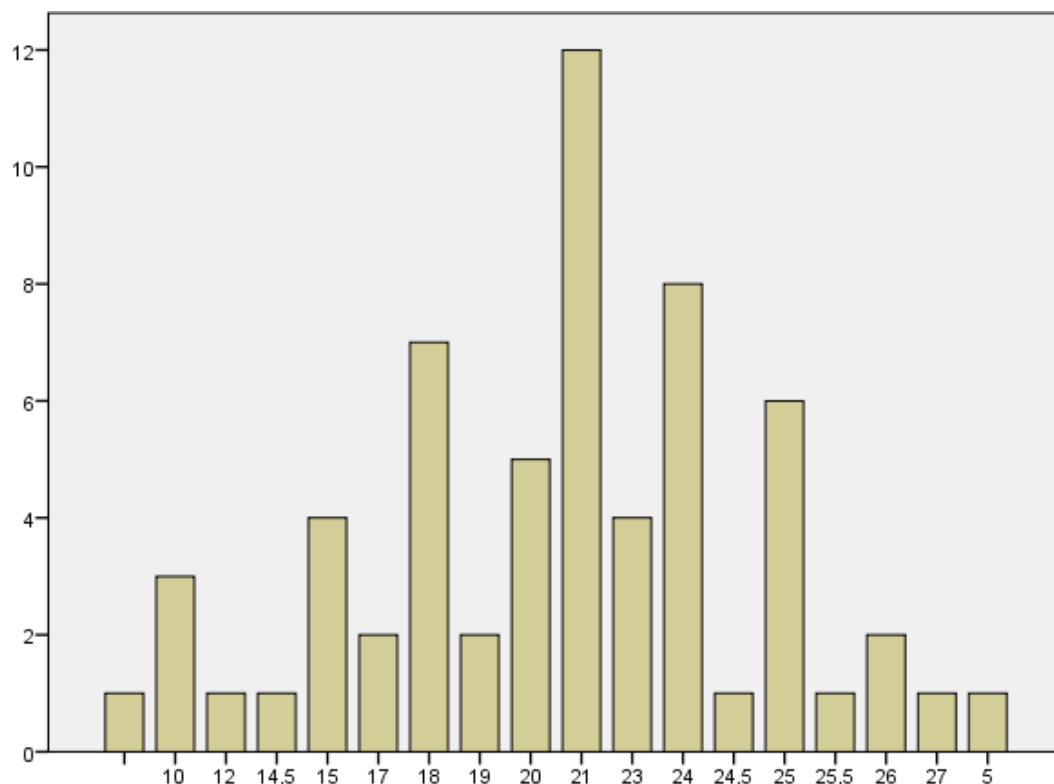
Kaikkien testiin osallistuneiden jalkapalloilijoiden painoindeksin keskiarvo oli 22,1, joista tyttöjen painoindeksin keskiarvo oli 22,9 ja poikien painoindeksin keskiarvo oli 21,2. Kaikkiin testiin osallistuneiden koripalloilijoiden painoindeksin keskiarvo oli 23,4, joista tyttöjen painoindeksin keskiarvo oli 25,5 ja poikien painoindeksin keskiarvo oli 22,4. Kaikki testiin osallistuneet muodostelmaluistelijat olivat tyttöjä ja heidän painoindeksinsä keskiarvo oli 23,2.



Kuvio 6 FMS - testiin osallistuneiden painoindeksi (BMI).

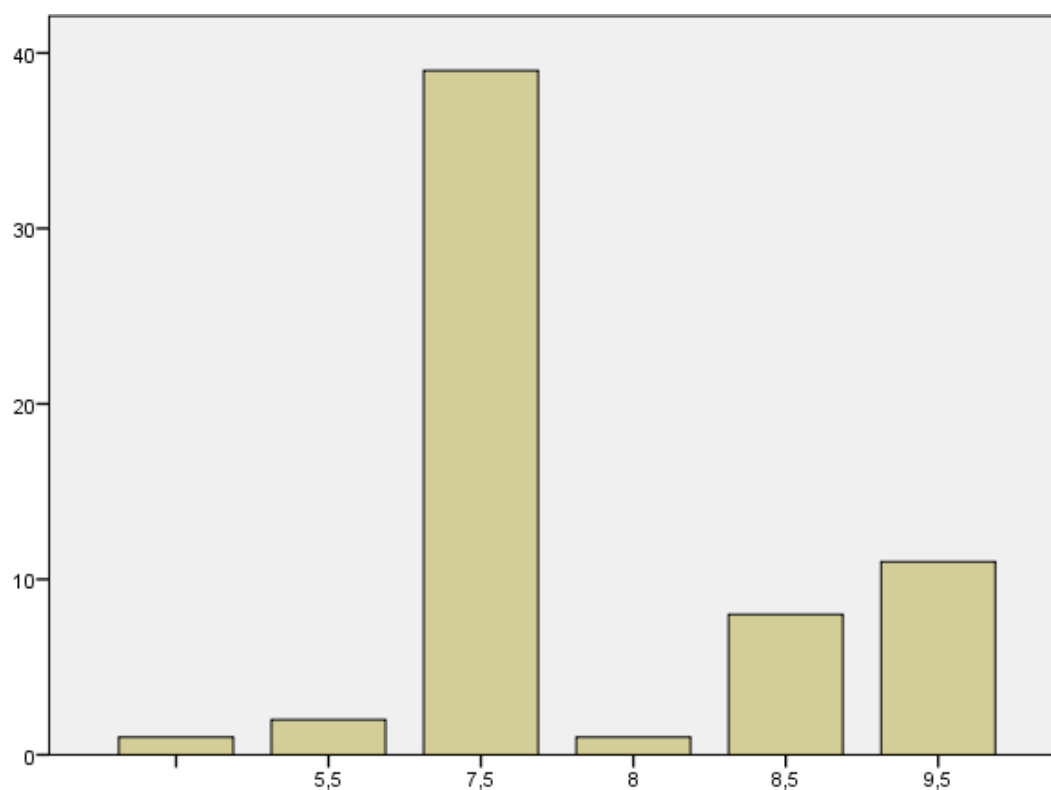
Kyselylomakkeessa kysyttiin viikoittainen harjoittelutuntimäärä päälajin sekä muiden liikunta-harrastusten osalta. Tässä tulosoosassa tarkastelemme pelkästään harjoittelun kokonaistuntimäärää.

Kaikkien FMS-testiin osallistuneiden viikoittainen harjoittelun kokonaistuntimäärä vaihteli 5 ja 27 h välillä. Suurin edustus, 19 % ilmoitti harjoittelevansa 21 h viikossa. (Kuvio 7.) Jalkapalloilijoista 5 % ilmoitti harjoittelevansa enintään 10h viikossa, 5 % enintään 11h viikossa, 5 % enintään 13h viikossa, 5 % enintään 16h viikossa, 17 % enintään 19h viikossa, 32 % enintään 22h viikossa, 17 % enintään 25h viikossa ja 9 % enintään 28h viikossa. 5 % ei vastannut kysymykseen. Koripalloilijoista 11 % ilmoitti harjoittelevansa enintään 5h viikossa, 11 % enintään 16h viikossa, 11 % enintään 20h viikossa, 56 % enintään 22h viikossa ja 11 % enintään 28h viikossa. Muodostelmaluistelijoista 11 % ilmoitti harjoittelevansa enintään 20h viikossa ja 89 % enintään 25h viikossa.



Kuvio 7 Kaikkien FMS - testiin osallistuneiden viikoittainen harjoittelun kokonaismäärä tunteina.

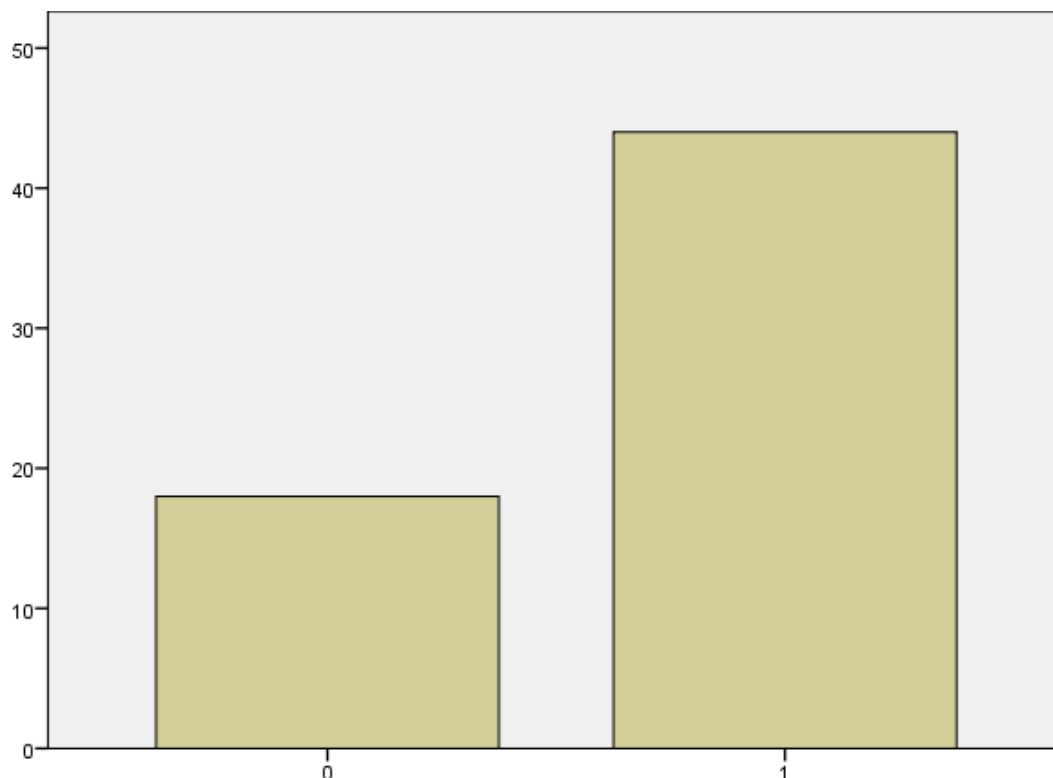
Kaikkien testiin osallistuneiden unen määrän tuntikeskiarvo vaihteli 5,5 h ja 9,5 h välillä (Kuvio 8). Jalkapalloilijoista 63 % ilmoitti nukkuvansa 7-8h vuorokaudessa, 5 % ilmoitti nukkuvansa 8,5h, 14 % ilmoitti nukkuvansa 7-10h ja 18 % ilmoitti nukkuvansa 9-10h. Koripalloilijoista 11 % ilmoitti nukkuvansa 5-6h vuorokaudessa, 56 % ilmoitti nukkuvansa 7-8h, 11 % ilmoitti nukkuvansa 8h ja 11 % on ilmoittanut nukkuvansa 7-10h. Muodostelmaluistelijoista 56 % ilmoitti nukkuvansa 7-8h vuorokaudessa, 11 % ilmoitti nukkuvansa 8-9h ja 33 % ilmoitti nukkuvansa 9-10h.



Kuvio 8 FMS - testiin osallistuneiden unen määrän keskiarvo.

Kaikista testiin osallistuneista 71 % ilmoitti noudattavansa lajinsa kannalta määriteltyä kokonaisruokavaliota, 24 % vastasi kieltävästi ja 5 % ei vastannut kysymykseen (Kuvio 9).

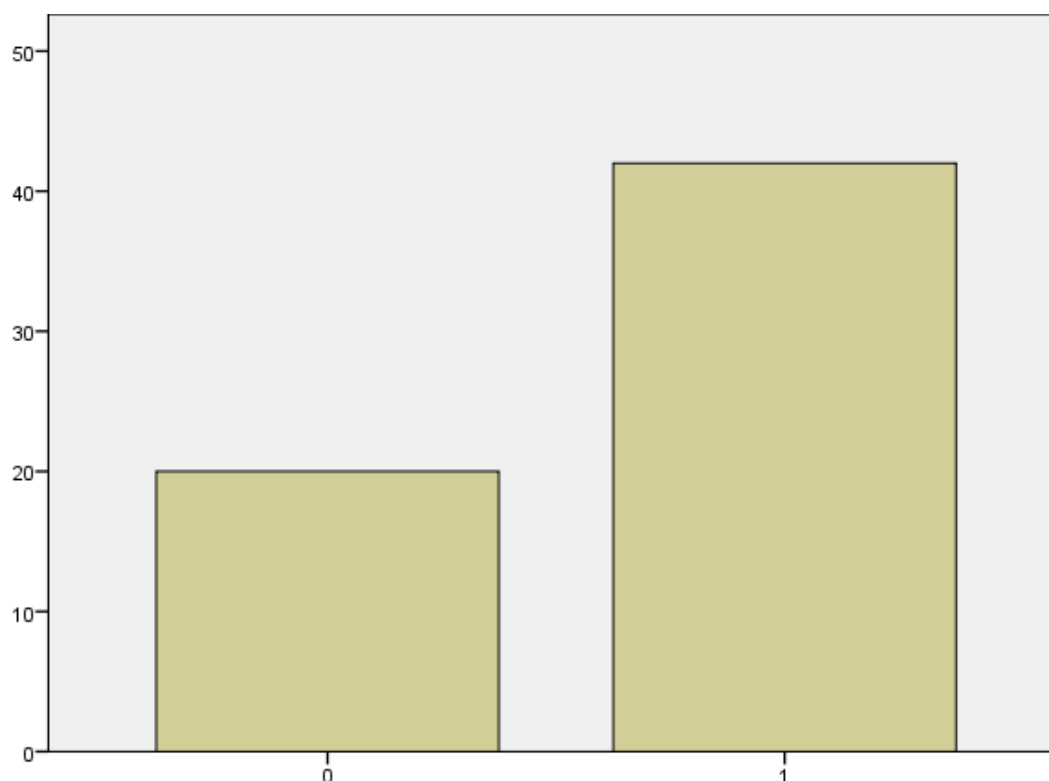
Jalkapalloilijoista 82 % ilmoitti noudattavansa lajinsa kannalta määriteltyä kokonaisruokavaliota ja 18 % vastasi kieltävästi. Koripalloilijoista 67 % ilmoitti noudattavansa lajinsa kannalta määriteltyä kokonaisruokavaliota, 22 % vastasi kieltävästi ja 11 % ei vastannut kysymykseen. Muodostelmaluistelijoista 67 % ilmoitti noudattavansa lajinsa kannalta määriteltyä kokonaisruokavaliota, 22 % vastasi kieltävästi ja 11 % ei vastannut kysymykseen.



Kuvio 9 FMS - testiin osallistuneiden kokonaisruokavalion noudattaminen, 0 = ei noudata, 1 = noudattaa.

Kaikista testiin osallistuneista (n=62) 42:lla eli 68 %:lla on ollut jokin urheiluvamma viimeisen kuuden kuukauden aikana (Kuvio 10). Jalkapalloilijoista 73 %:lla, koripalloilijoista 78 %:lla ja muodostelmaluistelijoista 44 %:lla on ollut jokin urheiluvamma.

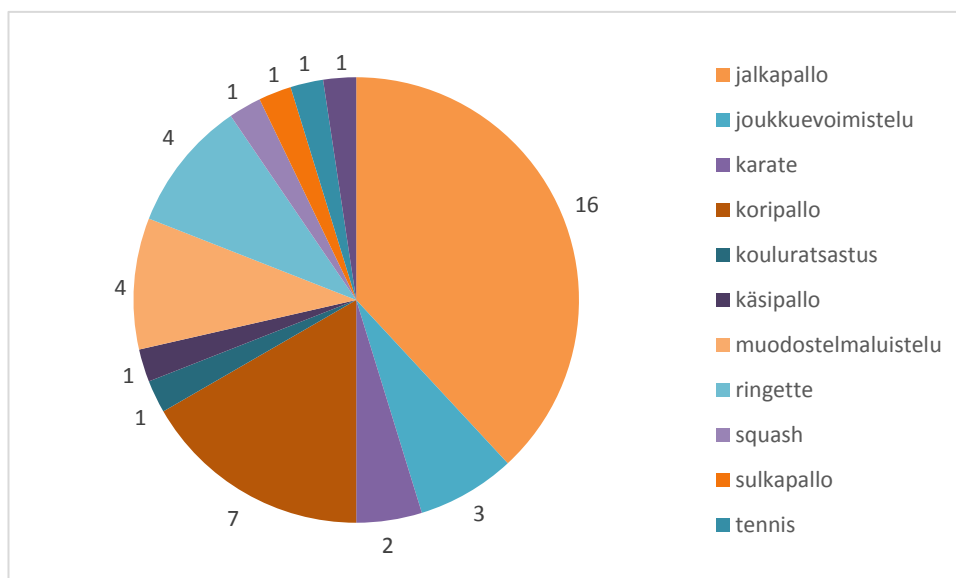
Jalkapalloilijoista 86 %:lla vamma oli kohdistunut alavartaloon, 13 %:lla ylävartaloon ja 13 %:lla sekä ala- että ylävartaloon. Koripalloilijoista 29 %:lla vamma oli kohdistunut alavartaloon, 57 %:lla ylävartaloon ja 14 %:lla sekä ala- että ylävartaloon. Muodostelmaluistelijoista 50 %:lla vamma oli kohdistunut alavartaloon, 25 %:lla ylävartaloon ja 25 %:lla sekä ala- että ylävartaloon.



Kuvio 10 FMS - testiin osallistuneiden vammahistoria viimeisen 6 kk aikana. 0 = ei ole ollut urheiluvammaa, 1 = on ollut urheiluvamma.

Kaikista testiin osallistuneista vammautuneesta 17 % on joutunut vamman takia olemaan sivussa harjoittelusta 1 -3 päivää, 12 % 4 -7 päivää, 10 % 7 - 14 päivää, 26 % 14 - 44 päivää ja 19 % yli 44 päivää. 16 % vammautuneista testiin osallistujaa ei ole vastannut kysymykseen.

Vammautuneista jalkapalloilijoista 6 % on joutunut vamman takia olemaan sivussa harjoittelusta 1 -3 päivää, 6 % 4 -7 päivää, 13 % 7 - 14 päivää, 44 % 14 - 44 päivää ja 25 % yli 44 päivää. 6 % vammautuneista jalkapalloilijoista ei ole vastannut kysymykseen. Vammautuneista koripalloilijoista 14 % on joutunut vamman takia olemaan sivussa harjoittelusta 1 -3 päivää, 14 % 4 -7 päivää, 14 % 7 - 14 päivää ja 29 % 14 - 44 päivää. 29 % vammautuneista koripalloilijoista ei ole vastannut kysymykseen. Muodostelmaluistelijoista 50 % on joutunut vamman takia olemaan sivussa harjoittelusta 1 -3 päivää ja 25 % 7 - 14 päivää. 25 % vammautuneista muodostelmaluistelijoista ei ole vastannut kysymykseen. (Kuvio 11)



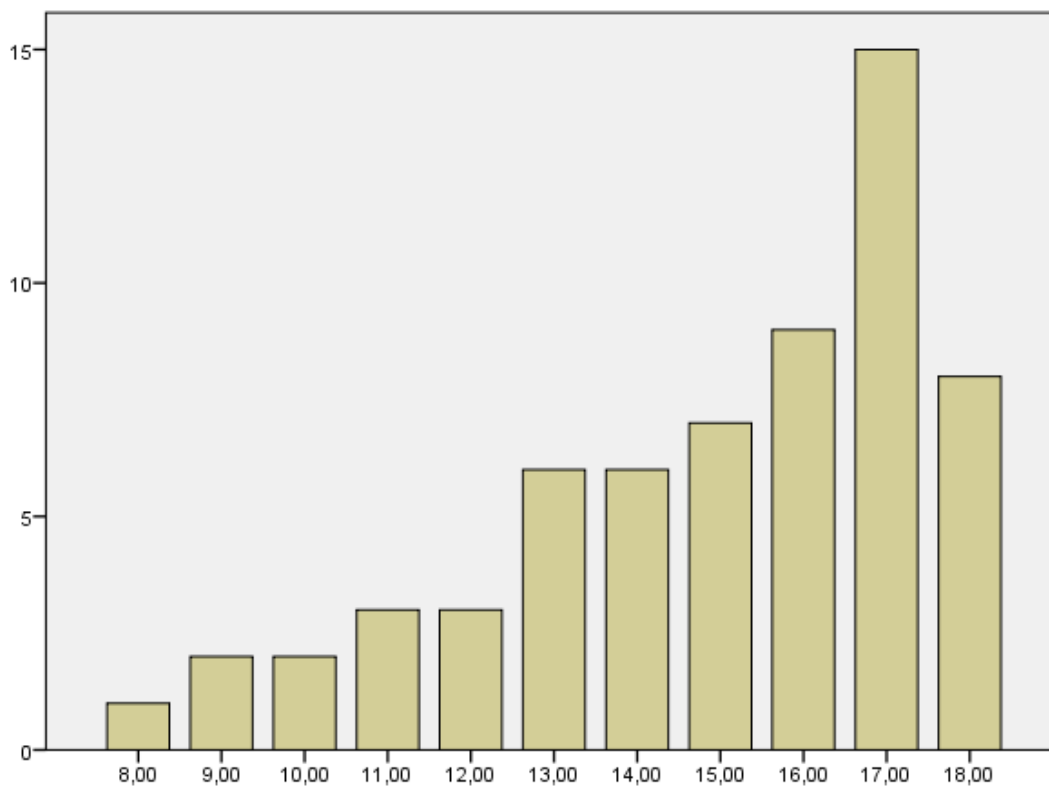
Kuvio 11 Loukkaantuneiden urheilijoiden lajikohtaiset, viimeisen 6 kk:n harjoittelua koskevat, poissaolopäivien lukumääräiset keskiarvot

9.2 FMS-testin tulos

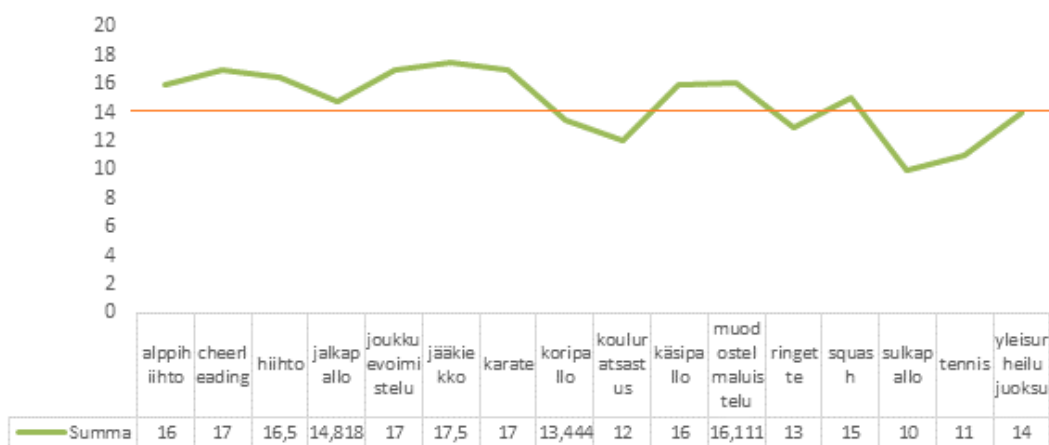
FMS:ssä pisteiden yhteistuloksen riskirajana pidetään 14 pistettä. Eli jos yhteispistemäärä jää alle 14, loukkaantumisriski voi olla kohonnut johtuen heikentyneestä tai vaillinaisesta liikekontrollista. (Cook 2010.)

Kaikkien FMS-testin tulosten keskiarvo oli 14,7 ja tulokset vaihtelivat välillä 8 - 18. Testiin osallistuneiden tyttöjen keskiarvo oli 15,1 ja tulokset vaihtelivat välillä 8 - 18. Testiin osallistuneiden poikien tulosten keskiarvo oli 14,5 ja tulokset vaihtelivat välillä 10 - 18. (Kuvio 12)

Jalkapalloilijoiden FMS-testin tulosten keskiarvo oli 14,8 ja tulokset vaihtelivat välillä 9 - 18. Koripalloilijoiden FMS-testin tulosten keskiarvo oli 13,4 ja tulokset vaihtelivat välillä 8 - 16. Muodostelmaluistelijoiden FMS-testin tulosten keskiarvo oli 16,1 ja tulokset vaihtelivat välillä 12 - 18. (Kuvio 13)



Kuvio 12 Kaikkien FMS - testiin osallistuneiden FMS - testin kokonaistulokset.

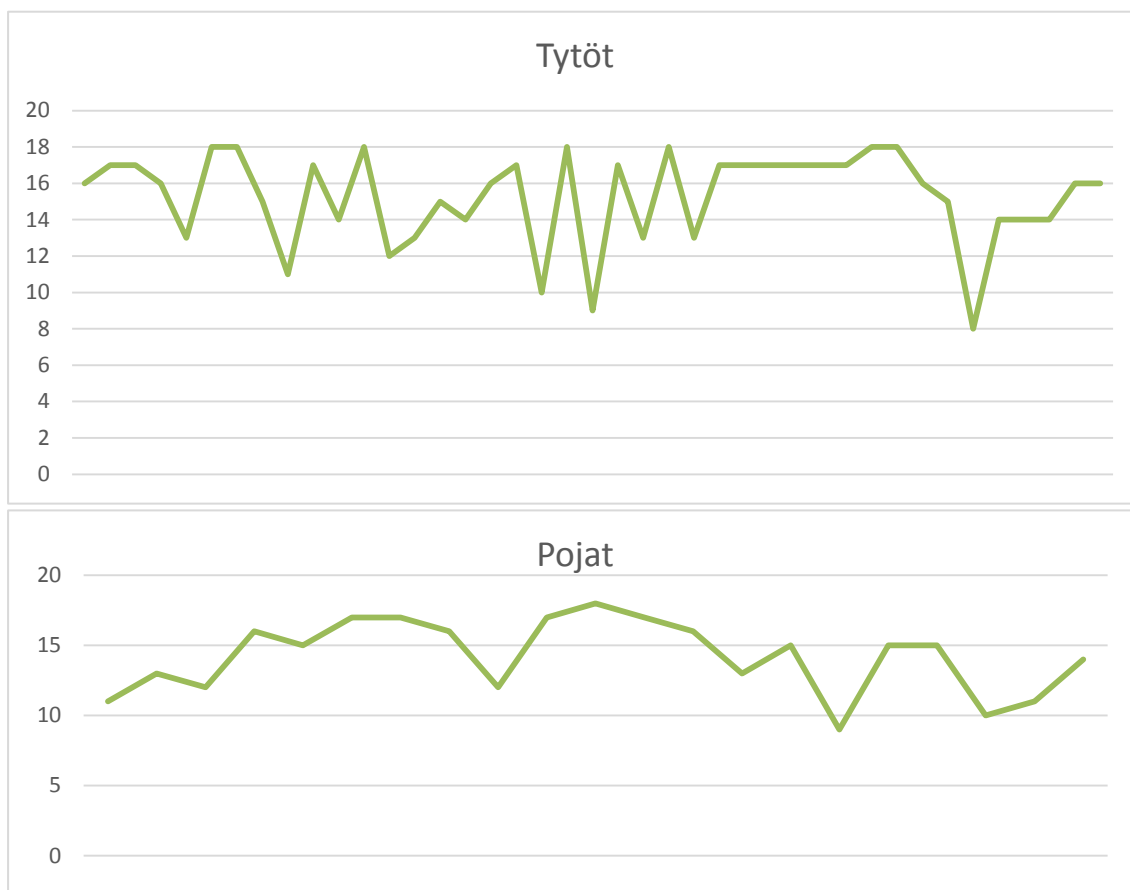


Kuvio 13 Lajikohtaiset FMS - yhteistulosten keskiarvot

9.3 Kyselylomakkeen tietojen ja FMS-tulosten yhteenveto

9.3.1 Sukupuolen vaikutusyhteys FMS-testin tulokseen

Kaikkien FMS-testin tulosten keskiarvo oli 14,7 ja tulokset vaihtelivat välillä 8 - 18. Testiin osallistuneiden tyttöjen keskiarvo oli 15,1 ja tulokset vaihtelivat välillä 8 - 18. Testiin osallistuneiden poikien tulosten keskiarvo oli 14,5 ja tulokset vaihtelivat välillä 10 - 18. (Kuvio 14)



Kuvio 14 FMS- testin yhteistulokset eriteltynä sukupuolen mukaan

9.3.2 Päärheilulajin vaikutusyhteys FMS-testin tulokseen

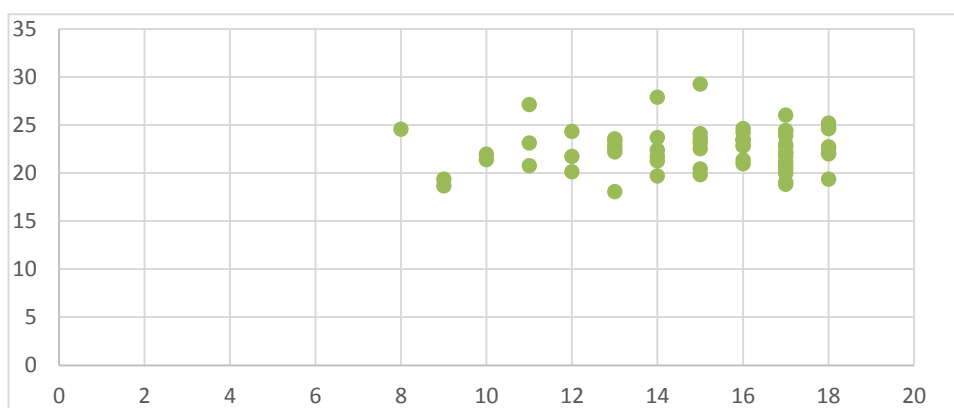
Jalkapalloilijoiden FMS-testin tulosten keskiarvo oli 14,8 ja tulokset vaihtelivat välillä 9 - 18. Jalkapalloilijoista tyttöjen keskiarvo oli 15,0 ja tulokset vaihtelivat välillä 9 - 18. Poikien tulosten keskiarvo oli 14,6 ja tulokset vaihtelivat välillä 10 - 18. Jalkapalloilijoista 45 % sai yhteistulokseksi FMS-testistä korkeintaan riskirajana pidetyn 14. (Kuvio 13)

Koripalloilijoiden FMS-testin tulosten keskiarvo oli 13,4 ja tulokset vaihtelivat välillä 8 - 16. Koripalloilijoista tyttöjen keskiarvo oli 12,3 ja tulokset vaihtelivat välillä 8 - 15. Poikien tulosten keskiarvo oli 14,0 ja tulokset vaihtelivat välillä 11 - 16. Koripalloilijoista 67 % sai FMS-testistä yhteistulokseksi korkeintaan 14. (Kuvio 13)

Muodostelmaluistelijoiden FMS-testin tulosten keskiarvo oli 16,1 ja tulokset vaihtelivat välillä 12 - 18. Muodostelmaluistelijat olivat kaikki tyttöjä. Muodostelmaluistelijoista vain 11 % jäi FMS-yhteistuloksissa alle 14. (Kuvio 13)

9.3.3 Painoindeksin vaikutusyhteys FMS-testin tulokseen

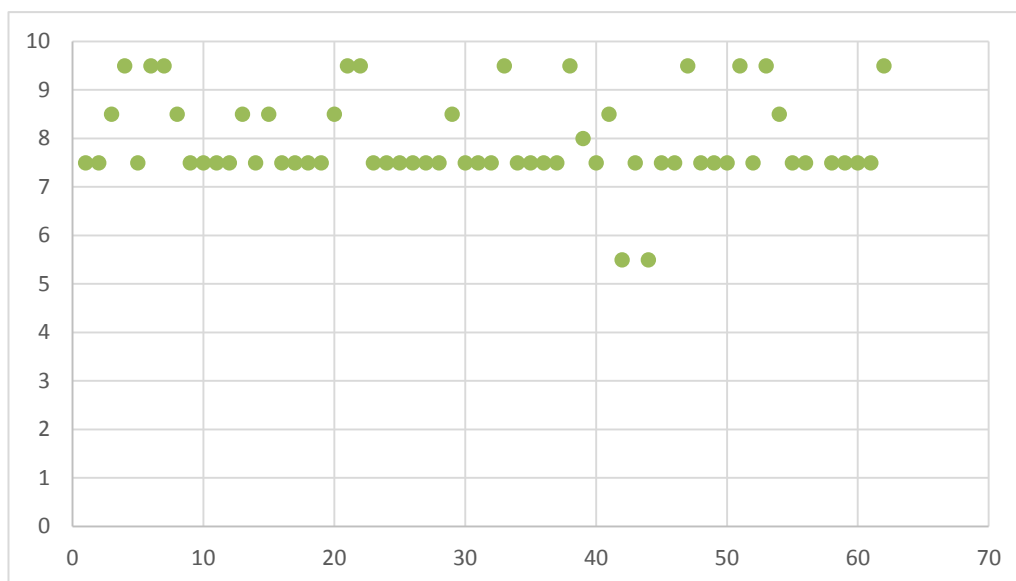
Kuviosta 15 nähdään, että lineaarista suoraa viivaa ei voi piirtää tulosten välille. Kuvion vertikaalinen akseli näyttää BMI - arvot ja horisontaalinen akseli näyttää FMS- yhteistuloksen arvon. On mahdollista kuvata havainnollisesti, että BMI 19 arvon omaava ja BMI 29 omaava ovat saaneet FMS- testistä saman tuloksen (15). Pearsonin korrelaatiokertoimeksi saatiin lukema 0,08, joka myös kertoo, ettei painoindeksin arvolla ja FMS- tuloksella ole suoraviivaista yhteyttä. P-arvoksi saatiin 0,10, joka ei ole edes melkein merkitsevällä tasolla (0,05). Tämä vahvistaa Pearsonin korrelaatiokertoimen antaman hypoteesin siitä, ettei BMI:llä ole suoranaista vaikutusyhteyttä FMS-testin tulokseen.



Kuvio 15 Painoindeksin (BMI) vaikutusyhteys FMS yhteistulokseen- hajontakaavio

9.3.4 Unen määrän vaikutusyhteys FMS-testin tulokseen

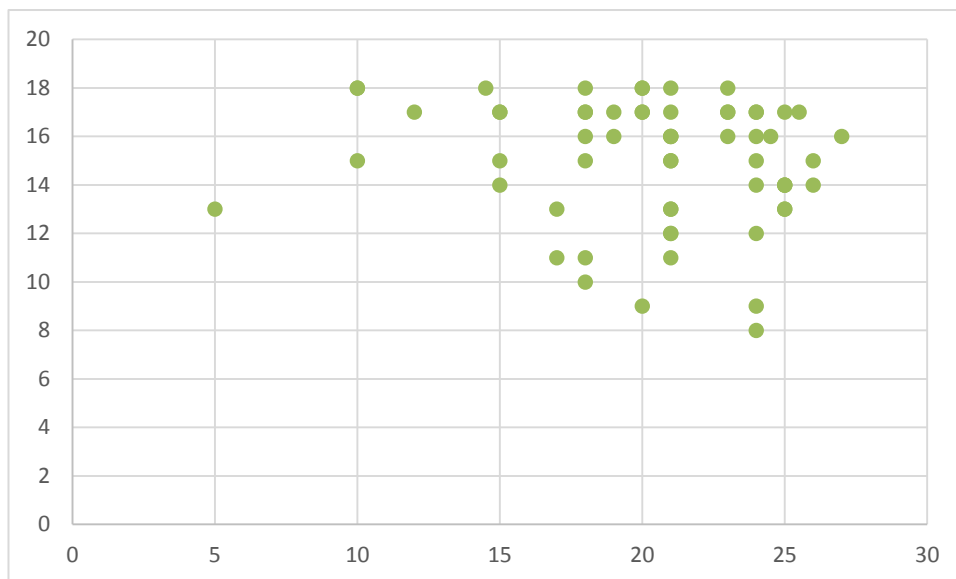
Kuviosta 16 voidaan nähdä unen määrän vaikutusyhteyden FMS- testin tulokseen, vertikaalinen akseli osoittaa FMS- testiin osallistuneiden ja horisontaalinen unen keskiarvoisen määrän päivää kohden. Kuviossa tulokset ovat täysin hajallaan, eikä niiden välille voi piirtää suoraa viivaa vaakasuunnassa. Lisäksi saimme korrelaatiokertoimeksi 0,003, joten voimme todeta hypoteesiksi, ettei unen määrällä ole tilastollista vaikutusyhteyttä FMS- testin tulokseen. Unen määrän vaikutusyhteyden FMS-testin tulokseen P-arvoksi saimme 0,06. Voidaan siis todeta, että unen määrällä ei ole tai on hyvin pieni vaikutusyhteys FMS- testin tulokseen.



Kuvio 16 Unen määrän ja FMS- testiin osallistuneiden vaikutusyhteys

9.3.5 Kokonaisharjoittelumäärän vaikutusyhteys FMS-testin tulokseen

Kuviosta 17 nähdään vertikaaliakselilla FMS- testin yhteistuloksen ja horisontaaliakselilla harjoittelun kokonaistuntimäärän viikossa. Tämän kaavion pisteet eivät ole yhtä hajalla, kuin unen määrää kuvaavassa kaaviossa. Tulokset ovat silti hyvinkin hajalla, eikä niiden välille saa piirrettyä suoraa janaa. Pearsonin korrelaatiokertoimeksi saimme lukeman $-0,14$. Voimme siis todeta että viikon kokonaisharjoittelumäärällä voi olla hyvin pieni vaikutusyhteys FMS- testin yhteistulokseen. Harjoitusmäärän vaikutusyhteyden FMS- testin tulokseen saatiin laskemalla P-arvoksi $0,23$. Tämän otosjoukon tuloksia tarkasteltaessa ei siis voitu osoittaa tilastollisesti merkitsevää yhteyttä harjoittelumäärän ja kehon liikekontrollia mittaavan FMS-testitulosten välillä.



Kuvio 17 Harjoittelun vaikutusyhteys FMS- testin yhteistulokseen

9.3.6 Kokonaisruokavalion vaikutusyhteys FMS-testin tulokseen

Urheilulukiolaisista noin 71 % noudatti kokonaisruokavaliota. Näiden kahden ryhmän korrelaatio-kertoimeksi saimme arvon 0,03. Täten voimme todeta, ettei kokonaisruokavaliolla ole yksinään ollut vaikutusyhteyttä FMS-testin tulokseen. P-arvoksi saatiin 0,006. P-arvo siis kertoo tuloksen olevan merkitsevä. Yhteyden voimakkuus on kuitenkin niin heikko, että voimme todeta että kokonaisruokavaliolla ei ole yksinään vaikutusyhteyttä FMS-testin tulokseen.

9.3.7 Vammahistorian vaikutusyhteys FMS-testin tulokseen

Pearsonin korrelaatiokertoimeksi saatiin -0,26. Vaikuttaisi siis siltä, että vammahistorialla on jonkinlainen suoraviivainen yhteys FMS- testin tulokseen. P- arvoksi saatiin kuitenkin 1,45, joten tilastollisesti tulos ei ole merkitsevä.

Taulukosta 2 nähdään eri urheilulajeissa loukkaantuneiden ja FMS-testissä korkeintaan yhteistuloksen 14 saaneiden määrät. Kuten voi huomata, muodostelmaluistelijoista vain 1 jäi alle 14 pisteen yhteistuloksessa kun taas jalkapalloilijoista 45 %:lla ja koripalloilijoista jopa 67 % oli yhteistulos 14 tai alle. Muista lajeista 7 urheilijaa eli 31 % jäi FMS-yhteistuloksessa tulokseen 14 tai alle. Tästä voidaan todeta, että viimeisen 6 kuukauden aikana loukkaantumisista kärsineillä urheilijoilla loukkaantumisilla on mahdollisesti ollut vaikutusyhteyttä FMS - yhteistulokseen.

| Urheilulaji | Urheilijoita | Viim. 6kk aikana loukkaantuneiden määrä | FMS yhteistulos ≤ 14 |
|---------------------|--------------|---|---------------------------|
| Jalkapallo | 22 | 73 % (16/22) | 45 % (10/22) |
| Koripallo | 9 | 78 % (7/9) | 67 % (6/9) |
| Muodostelmaluistelu | 9 | 44 % (4/9) | 11 % (1/9) |
| Muut lajit | 23 | 87 % (20/23) | 31 % (7/23) |

Taulukko 2 Eri urheilulajien loukkaantuneiden ja FMS-testissä korkeintaan yhteistuloksen 14 saaneiden tulosten prosenttiosuukien sisäinen vertailu

Taulukko 3 esittää loukkaantumisaajan tilastollisesti mitatun vaikutusyhteyden FMS- testitulokseen FMS-testissä. Kysymyslomakkeella kysytystä loukkaantumisen takia harjoituksista sivussa olemisen kestoista teimme järjestysasteikollisen luokituksen: 1 (alle 4vrk) 2 (<1viikko) 3 (1-2vko) 4 (2vko-1,5kk) 5 (yli 1,5kk). Järjestysasteikollisista luvuista laskettiin korrelaation ja p-arvon kaikille urheilulajeille yhteensä. Näin saatiin paremmin havaittavaa tietoa siitä, onko työllä ollut suurta vaikutusyhteyttä. Taulukosta huomaamme korrelaation olevan negatiivinen -0,203, eli hypoteesi näyttäisi olevan samansuuntainen teorian kanssa. Eli FMS-yhteistulos on sitä pienempi, mitä pidempään urheilija on ollut sivussa loukkaantumisen takia. P-arvo 0,113 kuitenkin kertoo, ettei hypoteesilla juurikaan ole merkitystä, eli tähän testikertaan loukkaantumisaajalla ei juurikaan ole ollut tilastollista vaikutusyhteyttä.

Correlations

| | | | Järjestyskorre- laatiot | FMS |
|----------------|-----------------------|-------------------------|----------------------------|-------|
| Spearman's rho | Järjestyskorrelaatiot | Correlation Coefficient | 1,000 | -,203 |
| | | Sig. (2-tailed) | . | ,113 |
| | | N | 62 | 62 |
| FMS | | Correlation Coefficient | -,203 | 1,000 |
| | | Sig. (2-tailed) | ,113 | . |
| | | N | 62 | 62 |

Taulukko 3 Loukkaantumisaajan vaikutusyhteys FMS-testin tuloksiin

9.4 Vastaukset tutkimuskysymyksiin

1. Onko Functional Movement Screenin testituloksen ja opiskelijoiden vammahistorian välillä osoitettavissa tilastollista yhteyttä?

Tuloksista voidaan nähdä, että vammahistorialla ei ole tilastollista yhteyttä FMS- testitulokseen. Lisäksi FMS-testin tulosten ja tietyn vamman välistä tilastollista yhteyttä oli mahdollista selvittää validin tuloksen saamiseksi, sillä tämän tutkimuksen aineistossa oli liian vähän samoja urheiluvammoja saman urheilulajin harrastajilla. Tulosten perusteella viimeisen 6 kk aikana loukkaantumisista kärsineiden urheilijoiden vammoilla on kuitenkin mahdollisesti ollut vaikutusta FMS yhteistulokseen.

Teoriatiedon mukaan loukkaantumisaika on liikekontrollissa merkittävä muuttuja. Hypoteesina on, että mitä pidempään urheilija on joutunut loukkaantumisen takia olemaan sivussa lajin harjoittelusta, sitä oletettavampaa on, että hänen liikekontrollinsa on häiriintynyt. Toisaalta, jos urheilijan hermostollinen kapasiteetti on hyvä, on mahdollista, että liikekontrolli säilyy hyvin loukkaantumisesta huolimatta.

2. Onko tutkimusjoukon vammojen vamma-alueilla ja vammatyypeillä sekä FMS - testillä saaduilla urheiluvammariskiä ennustavilla tuloksilla osoitettavissa olevaa tilastollista yhteyttä?

Tilastollista yhteyttä tutkimusjoukon vammojen vamma-alueille ja vammatyypeille sekä FMS - testin tuloksille ei ole mahdollista laskea, mutta loukkaantuneiden määrästä ja FMS-testin tuloksen keskiarvoista on mahdollista tehdä subjektiivisia päätelmiä. Päätelmät avataan tarkemmin opinnäytetyön pohdinta-osiossa.

Jalkapalloilijoiden tuloksissa loukkaantuneiden määrä oli 16/22 eli 72 %. Verrattaessa sitä muiden lajien loukkaantuneiden määrään jalkapalloilijoiden FMS- testituloksen keskiarvo on 14,82, joka on kaikista lajeista vasta 8. paras. Koripallossa loukkaantuneiden määrä oli 7/9 eli 77 % ja koripalloilijoiden FMS-tulos oli vasta 11 paras. Muodostelmaluistelussa loukkaantuneiden määrä 4/9 eli 44 % ja FMS- tuloksen keskiarvo oli 6. paras. (Taulukko 2, sarake 3)

3. Onko liikekontrollin testaamisella osoitettavissa erisuuruisia lajien välisiä loukkaantumisriskitasoja?

Tilastollisesti on vaikea tarkastella onko liikekontrollin testaamisella mahdollista osoittaa erisuuruisia lajien välisiä loukkaantumisriskitasoja. Kuitenkin verratessa yksittäisiä FMS-tulosten osioita lajityypillisiin vammoihin, esille voi nousta lajikohtaisia loukkaantumisriskejä.

Jalkapallossa miltei jokaisen osion pistemäärän keskiarvo (pisteytys välillä 0 - 3) oli 2. Koripallossa kävi ilmi, että keskivartalon hallinta-punnerruksen keskiarvo (pisteytys välillä 0 - 3)

oli 1,1 ja kun tarkastellaan koripalloilijoiden yleisiä vammoja kahdella (2) vamma oli kohdistunut alavartaloon, neljällä (4) ylävartaloon ja yhdellä (1) sekä ala- että ylävartaloon. Muodostelmaluistelijoiden tuloksia tarkasteltaessa jokaisen FMS- liikkeen keskiarvo (pisteytys välillä 0 - 3) oli 2.

Muissa lajeissa on huomattava, että viimeisen 6kk aikana loukkaantuneiden määrä on ollut selkeästi muita yksittäisiä lajeja suurempi, mutta FMS yhteistulos on prosentuaalisesti ollut hieman parempi, kuin jalkapallossa ja koripallossa. Taulukosta 3 huomaamme kuitenkin, että loukkaantumisajalla olisi jokin yhteys FMS- tulokseen. Näin ollen rasituspohjaiset vammat, joissa kirjallisuuden mukaan on pidempi toipumisaika, ovat pohjana myös uusille vammoille. Tämän vuoksi vammojen kokonaisvaltainen ja riittävä kuntoutus on edellytys terveelliseen urheiluun.

10 Pohdinta

Tämän opinnäytetyön tekeminen oli opettavainen kokemus. Meillä molemmilla oli taustalla aiemman ammattikorkeakoulututkinnon aikana tehty opinnäytetyö, mutta silti tuntui, että työtä lähdimme tekemään noviiseina. Työmme käynnistyi hieman väärässä järjestyksessä, sillä pomppasimme projektiin mukaan suoraan tekemään opinnäytetyön tulososan FMS-testipäivää, ilman sen suurempaa suunnitelmaa koko opinnäytetyön tarkoituksesta tai teoriaosasta. Tämä hankaloitti itse kirjallisen työn alulle saantia, sillä keskityimme liikaa itse FMS-testiin ja sen arviointiin. Kun hokasimme, että testi on vain tiedonkeruu-väline, homma lähti rullaamaan huomattavasti sujuvammin.

Opinnäytetyöstä tuli laaja. Teoria-osion sisältö on todella kattava, joka ottaa huomioon kaikki nuoren urheilijan terveelliseen harjoitteluun liittyvät keskeiset asiat. Työssä esitetty teoria-tieto loi vahvan pohjan tulosten oikeaan tulkitsemiseen. Mielenkiintoa ja arvoa teorian sisältöön loi monipuolinen lähteiden käyttö sekä tehty tutkimuskatsaus. Niin valmentajien, urheilijan vanhempien kuin urheilijoidenkin on helppo käyttää opinnäytetyötä hyödyksi laajan teoriatiedon ja sen pohjalta helposti ymmärrettävien tulosten pohjalta.

Opinnäytetyön teoriaosan laajuus auttaa myös tarkastelemaan tutkimusosan tuloksia laajemmin. Kaikkiin opinnäytetyön tutkimuskysymyksiin saimme FMS-testipäivän tuloksista ja niiden tilastollisesta tarkastelusta ”nolla-tuloksen”. Yksittäisen testin perusteella siis millään taustamuuttujalla, lajilla tai vammahistorialla ei ole tilastollista yhteyttä FMS-testin tulokseen eikä sen tuloksen perusteella näin voi ennustaa mahdollista urheiluvammariskiä. Halusimme laajalla teoriaosalla kuitenkin perustella, että näillä kaikilla tekijöillä on merkittävä osansa urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä, vaikka yksittäisen testin tulos toista väittääkin.

Aikataulu testipäivän järjestämiseksi oli tiukka, meillä opinnäytetyön tekijöillä oli noin viikko aikaa saada testipäivän suunnitelma ja ohjeistus sekä kyselylomake valmiiksi ja vielä esiteltyä testiajille toteutettava suunnitelma. Tiukasta aikataulusta huolimatta mielestämme onnistuimme testipäivän järjestämisessä todella hyvin. Kokonaisuutena testien läpivienti sujui jouhevasti ja testit suoritettiin niin laadukkaasti kuin tässä tilanteessa oli mahdollista. Tutkimusjoukon ei juurikaan tarvinnut jonottaa pisteille turhan kauaa. Pitkään jonottaminen ja ylimääräinen vapaa-aika olisivat saaneet aikaan sen, että testattava olisi saanut edelliseltä tekijältä tietoa suoritustavasta, joka olisi voinut vaikuttaa virheellisesti tutkimustulokseen. Toki testattavat näkivät muiden suoritukset, mutta se tuskin kauheasti vaikutti testiliikkeen suoritamiseen, sillä heidän piti keskittyä aina edelliseen liikkeeseen.

Mikäli testipäivä olisi ollut hieman myöhemmin, olisimme saaneet mietittyä koko opinnäytetyön kokonaisuutta hieman paremmin ja saaneet täten myös esimerkiksi kyselylomakkeesta entistä laadukkaamman ja kohdennettua kysymykset vielä paremmin.

Toinen iso haaste opinnäytetyömme tekemisessä oli aikataulutuksen muiden opintojen suhteen. Emme onnistuneet pitämään alkuperäisestä julkaisuajankohdasta kiinni, vaan saimme opinnäytetyön valmiiksi vasta keväällä 2017. Aloitimme opinnäytetyön tekemisen fysioterapeuttiopinnojen ensimmäisen vuoden keväällä, kesken hyvin hektistä opiskelurupeamaa. Aikaa valmistumiseen oli siis runsaasti, mutta Laurea-ammattikorkeakoulun opetussuunnitelman mukaan ensimmäinen 1,5 vuotta fysioterapeuttiopinnoista on hyvin tiivistä ja lähiopetus-painotteista opiskelua. Meillä oli siis paljon muutakin tekemistä, luentoja, tehtäviä ja raportteja sekä molempien työnteko ja henkilökohtainen elämä vaativat oman ajallisen panostuksensa. Avasimme osan FMS-testipäivän tuloksista loppukevällä 2016, mutta pääsimme tosissamme kirjallisen tuotoksen kimppuun vasta tammikuussa 2017, kun opintojemme tahti muuten helppotti.

Työnjako sujui parityötä tehdessä meiltä sujuvasti, vaikka olemmekin opiskelijoina hyvin erilaisia. Jaoinme vastualueet niin, että ne palvelivat molempien vahvuuksia. Tämä oli oikeastaan ainoa järkevä vaihtoehto, sillä teimme hyvin pitkälti työtä molemmat omilla tahoillamme.

10.1 Opinnäytetyön luotettavuus

Tehdyn opinnäytetyön reliabiliteettia eli luotettavuutta ja johdonmukaisuutta sekä validiteettia eli pätevyyttä pyritään arvioimaan. Vaikka virheitä pyritään välttämään, voi validiteetti ja reliabiliteetti silti olla vaihtelevaa. Validiteetin arvioinnin huomio kohdistuu kysymykseen, kuinka hyvin tutkimusote ja siinä käytetyt tutkimusmenetelmät vastaavat sitä ilmiötä, jota

halutaan tutkia. Voidakseen olla validi, sovellettavan tutkimusotteen on tehtävä oikeutta tutkittavan ilmiön olemukselle ja kysymyksen asettelulle. Ollakseen validi tutkimus, tulisi miettiä sitä, millainen tutkimuksen strategia on validi. (Hirsjärvi ym. 2005, 216.)

Tehdyn työn reliabiliteettia halutaan arvioida siltä osin, että kuinka hyvin mittaustulokset ovat toistettavissa ja tutkimuksen kyky antaa ei-sattumanvaraisia tuloksia. Opinnäytetyössä noudatimme FMS -testin toteutusohjeita ja pisteytyskriteerejä. Esimerkkinä FMS -mittarin teko-ohjeista on, ettei mittaja saa näyttää suorituksen kulkua testattavalle, vaan hänen tulee kertoa suoritusohjeet testattavalle suullisesti. FMS-mittarin teon ohjeet sekä pisteytyskriteerit ovat hyvin yksinkertaiset ja helposti saatavilla. Omaan tulkintaan ei ole varaa, mutta testisuoritukset ovat harvoin mallisuoritusten mukaisia, jolloin testaajan ”silmä” määrittää suorituksen tuloksen. Tämä seikka tulee ottaa huomioon tuloksia tulkitessa, sillä testisuorituksia ei ole tarkasteltu laadullisesti, vaan pelkästään numeerisen tuloksen mukaan.

Käytimme eri FMS tutkimukseen kuuluvissa kohdissa samoja testiajia. Tämä lisää luotettavuutta työn keskinäisten tulosten vertailussa, muttei välttämättä lisää työn validiutta. Työssä FMS- testin mittajat olivat ammattikorkeakoulun 1. luokkalaisia ja he olivat oppineet FMS-mittarin käytön kursseilla, jonka puitteissa tämä opinnäytetyö tehtiin. Mittajat olivat täten testitilanteessa vielä kokemattomia testaamisen että havainnoimisen suhteen, joka voi olla vaikuttavana tekijänä työn luotettavuuteen. FMS:ssä mittaja siis omien visuaalisten havaintojensa perusteella antaa testattavalle liikkeestä pistemäärän tiettyjen kriteerien mukaan, jotka kuitenkin voivat olla monesti vaikeasti tulkittavia. Lisäksi validiteettiin vaikutti myös osittain kurssin nopea aikataulu, mikä loi opinnäytetyön tekijöille painetta ja stressin tunnetta mahdollisimman laadukkaana testauspäivän ja kyselylomakkeen laatimiselle.

Tutkimuksen tuloksien analysoinnin myötä meille heräsi ajatuksia siitä, että onko FMS paras valinta tämän kohderyhmän liikekontrollin havainnointiin ja testaamiseen. Esimerkiksi FMS-menetelmään kuuluu, että testiliikesuorituksia ei näytetä, vaan ohjeet annetaan pelkästään suullisesti. Kun kyseessä on kasvava nuori, jonka kognitiivinen kehitystaso ja keskittyminen eivät ole vielä aikuisen tasolla ja testiliikkeiden sanalliset ohjeet ovat jossain määrin hankalia, pelkästään liikkeiden ymmärtäminen tuotti testitilanteessa ongelmia.

Lisäksi teoriaosaan ja motoristen taitojen ja fyysisten ominaisuuksien kehittymisen herkkyyksien perusteella mietimme, että onko tässä asiayhteydessä lukioikäiset oikea ikäryhmä luotettavan datan saamiseksi. Jos halutaan tutkia liikekontrollin eli liikkeen koordinaation ja motoristen perustaitojen vaikutusyhteyttä urheiluvammojen syntyyn ja erityisesti halutaan kiinnittää huomiota niiden ennaltaehkäisyyn, olisiko syytä testata nuoria, jotka ovat juuri ohittaneet nämä herkkyyksikaudet?

10.2 Opinnäytetyön eettisyys

Functional Movement Screeningin tuloksista on mahdollista nähdä vamma-alttius tietyssä kudosessa tietyn liikkeen aikana. Siinä ei kuitenkaan huomioida murrosiän yksilöllistä psyykkistä ja fyysistä kehitystä. On myös mahdollista, että vammahistoria näyttäytyykin urheilijan henkisellä puolella, eikä hän välttämättä uskalla tehdä tiettyä liikettä 100 %:sti.

Etsittäessä vastausta Functional Movement Screening testituloksen ja opiskelijoiden vammahistorian väliseen tilastolliseen yhteyteen tulokseksi saimme, että vammahistorialla ei ole tilastollista yhteyttä FMS- testitulokseen. Tulokset eivät kuitenkaan välttämättä kerro suoraan kolmen muuttujan eli kokonaisruokavalion, kokonaisharjoittelumäärän ja vammahistorian yhteisvaikutusta vammojen syntyyn. Teoriassa on esitetty kokonaisruokavalion, harjoittelumäärän ja levon sekä niiden välisen tasapainon merkitys vammojen ennaltaehkäisemiseksi. Lisäksi FMS-testin tulosten ja tietyn vamman välistä yhteyttä oli mahdotonta selvittää validin tuloksen selvittämiseksi, koska tässä aineistossa oli liian vähän samoja urheiluvammoja saman urheilulajin harrastajilla. Tästä johtopäätöksenä voimme todeta, että mikäli urheilijalla on ollut vammoja, on syytä katsoa tarkemmin näitä kolmea eri muuttujaa ja korjata mahdolliset puutteet niissä.

Myöskään tutkimusjoukon lajityypillisten vammojen sekä FMS- testillä tuloksen välille emme löytäneet tilastollista yhteyttä. Sitä ei ollut mahdollista laskea, mutta tuloksista oli mahdollista tehdä subjektiivisia päätelmiä. Jalkapallossa loukkaantuneita on 72 % ja jalkapalloilijoiden FMS- testituloksen keskiarvo on 14,82, joka on kaikista lajeista vasta 8. paras. Koripallossa loukkaantuneita on 77 % ja koripalloilijoiden FMS-tulos on vasta 11 paras. Muodostelmauistelussa loukkaantuneita on 44 % ja FMS- tuloksen keskiarvo on 6. paras. Tästä johtopäätöksenä voidaan todeta, että lajin, jossa oli suurin määrä loukkaantuneita kuuden kuukauden sisään, edustajilla oli myös huonoin FMS-tuloksen keskiarvo. Mitä vähemmän loukkaantuneita oli ollut, sen parempi oli myös FMS-tuloksen keskiarvo.

Yhtenä hypoteesina oli myös teoriasta esille noussut loukkaantumisaajan vaikutus liikekontrolliin ja sitä myöten FMS-yhteistulokseen. Työssämme kävi ilmi, että urheilijoilla, jotka olivat joutuneet olemaan pidempään poissa lajinsa parista vamman takia, oli myös taipumusta heikompaan FMS-yhteistulokseen. Tulokset kyllä osoittivat sen, ettei loukkaantumisaajan pituudella välttämättä ollut yksinään vaikutusta tähän testikertaan, mutta sitä ei sovi sivuuttaa kokonaan. Pohdittaessa urheilijan paluuta lajin pariin vamman jälkeen olisi siis syytä ottaa ensin huomioon hänen liikekontrollinsa eli miten hyvin hän pystyy suoriutumaan tietyistä harjoitteista ennen täysipainoista harjoittelua. Vamman jälkeinen palautuminen on toki tiedossa urheilijan tukijoukoilla, mutta siihen täytyy tämänkin opinnäytetyön valossa keskittyä huolella uusien vammojen ehkäisemiseksi.

Tilastollisesti on vaikea luokitella FMS-testin tulosten pohjalta lajikohtaisia loukkaantumisriskejä. Niinpä yrittäessämme löytää lajikohtaisia loukkaantumisriskejä vertasimme yksittäisiä FMS-tulosten osioita lajityypillisiin vammoihin. Jalkapallossa miltei jokaisen ja muodostelmauistelussa jokaisen FMS- liikkeen ja osion keskiarvon hajonta oli $2 \pm 0,05$. Näiden tulosten perusteella emme voi tehdä sen kummempia johtopäätöksiä. Sen sijaan koripallossa kävi ilmi, että keskivartalon hallinta punnerruksen keskiarvo oli 1,1. Tarkastellessa koripalloilijoiden yleisiä vammoja kahdella (2) vamma oli kohdistunut alavartaloon, neljällä (4) ylävartaloon ja yhdellä (1) sekä ala- että ylävartaloon. Tästä voidaan tehdä johtopäätös, että vahvempi keskivartalo ja vahvempi keskivartalon ja hartiarenkaan yhteistoiminta, voivat olla koripallossa avain loukkaantumisriskin pienemiseen.

Myöskään kyselylomakkeen esitiedoille eli sukupuolelle, pääurheilulajille, painoindeksille, kokonaisruokavaliolle, unen määrälle, kokonaisharjoittelumäärälle ja vammahistorialle ei löydetty tilastollista yhteyttä FMS-testin tuloksen kanssa. Teoreettisen viitekehyksen perusteella näillä kaikilla tekijöillä on kuitenkin vaikutusta urheiluvammariskiin ja ne ovat olennaisia seikkoja urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä. Tästä voimme tehdä johtopäätöksen, että tämän tutkimusjoukon ollessa kyseessä, yksittäisen Functional Movement Screening- testin tuloksella ei voida suoraan ennustaa mahdollista urheiluvammariskiä.

10.3 Jatkotutkimusehdotukset

Opinnäytetyön tekijöinä toivomme, että opinnäytetyöstä hyötyisi koko urheileva kansa, jotta fysioterapeutin yksi tavoitteista ”tehdä itsestään työtön, jolloin ymmärrettäisiin laajemmin ennaltaehkäisyksen tärkeys” tapahtuisi myös käytännössä. Tuloksia olisi hyvä jatkojalostaa, jotta saataisiin paremmin selville lajikohtaista analyysia. Tämän pohjalta voitaisi luoda valmentajien ja fysioterapian näkökulmista hyvä perusta myös urheilijan fyysisen toimintakyvyn kehittämiseksi ja loukkaantumisten ehkäisylle.

Olemme numeroineet ja nimenneet jokaisen testattavan sen vuoksi, että voisimme testata kyseiset henkilöt uudestaan nähdäksemme heidän lajikohtaisen kehityskäyrän sekä vaikutuksen vamma-alttiuteen. Olisi myös mielekästä nähdä tietyn lajin heikoimman FMS-osa-alueen kehittämisen näkymisen suoritustasossa. Esimerkiksi aidan yli astumisen vaikutus jalkapallossa potkun tehoon tai joukkuevoimistelussa askelkykyä jalat peräkkäin-liikkeen kehityksen vaikutuksen tasapainon ylläpitoon.

Lähteet

Painetut lähteet:

Alen, M. & Rauramaa, R. 2005. Liikunnan vaikutukset elinjärjestelmittain. Teoksessa: Vuori, I., Taimela, S. & Kujala, U. (toim.) 2005. Liikuntalääketiede. 3. painos. Helsinki. Kustannus Oy Duodecim. 30 - 35.

Comerford, M. & Mottram, S. 2012. Kinetic Control, The Management of Uncontrolled Movement. Chatswood: Elsevier Australia. 3 - 4, 23 - 26.

Cook, G. 2010. Movement. Functional Movement Systems: Screening, Assessment and Corrective Strategies. California: On Target Publications. 73, 74, 85, 87, 90, 92, 94, 96, 98, 100, 102.

Docendo. 2011. Urheiluvammat. Ehkäise, tunnista ja hoida. Jyväskylä. WSOYpro Oy. 4 - 6, 16 - 47.

Hakkarainen, H. 2009. Fyysisten ominaisuuksien herkkyyskaudet ja painopistealueet eri ikävaiheissa. Teoksessa: Hakkarainen, H., Jaakkola, T., Kalaja S., Lämsä, J., Nikander, A. & Riski, J. 2009. Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen perusteet. Lahti. VK-Kustannut Oy. 140.

Hakkarainen, H. 2009. Lahjakuus urheilussa. Teoksessa: Hakkarainen, H., Jaakkola, T., Kalaja S., Lämsä, J., Nikander, A. & Riski, J. 2009. Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen perusteet. Lahti. VK-Kustannut Oy. 125 - 127.

Hakkarainen, H. 2009. Nuoren urheilijan terveydenhuolto. Teoksessa: Hakkarainen, H., Jaakkola, T., Kalaja S., Lämsä, J., Nikander, A. & Riski, J. 2009. Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen perusteet. Lahti. VK-Kustannut Oy. 161, 168 - 172, 176 - 180.

Hakkarainen, H. 2009. Syntymän jälkeinen fyysinen kasvu, kehitys ja kypsyminen. Teoksessa: Hakkarainen, H., Jaakkola, T., Kalaja S., Lämsä, J., Nikander, A. & Riski, J. 2009. Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen perusteet. Lahti. VK-Kustannut Oy. 73 - 75.

Hakkarainen, H. & Nikander, A. 2009. Pitkäjänteisyys ja tavoitteellisuus lasten ja nuorten valmennuksessa. Teoksessa: Hakkarainen, H., Jaakkola, T., Kalaja S., Lämsä, J., Nikander, A. & Riski, J. 2009. Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen perusteet. Lahti. VK-Kustannut Oy. 139 - 144.

Henkel, R. E. 1976. Tests of Significance. Sage. Beverly Hills.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2005. Tutki ja kirjoita. Helsinki. Tammi.

Ilander, O. 2014. Liikuntaravitsemus - tehoa, tuloksia ja terveyttä ruuasta. Lahti. VK-Kustannus Oy. 19 - 27.

Ilander, O. 2010. Nuoren urheilijan ravitsemus - Eväät energiseen elämään. Lahti. VK-Kustannus Oy. 13 - 18.

Kauranen, K. 2014. Lihask rakenne, toiminta ja voimaharjoittelu. Liikuntatieteellisen Seuran julkaisu nro 171. Tampere. Tammerprint Oy. 8.

Kauranen, K. & Nurkka, N. 2010. Biomekaniikkaa liikunnan ja terveydenhuollon ammattilaisille. Liikuntatieteellisen Seuran julkaisu nro 166. Tampere. Tammerprint Oy. 24 - 26, 57 - 59, 63, 66, 70 - 71, 80 - 81, 85 - 87, 101, 112, 116 - 117, 131, 163, 165 - 166, 169 - 170, 172 - 175, 177, 410 - 411.

Koistinen, J. 2002. Urheiluvammojen ennaltaehkäisy. Teoksessa: Renström, P., Peterson, L., Koistinen, J., Read, M., Mattson, J., Keurulainen, J. & Airaksinen, O. 2002. Urheiluvammat - ennaltaehkäisy, hoito ja kuntoutus. VK-kustannus Oy. Jyväskylä. Gummerrus kirjapaino Oy. 9 - 12, 15, 17 - 38, 48 -49.

Konttinen, N., Mononen, K., Pihlaja, T., Sipari, T., Arvinen-Barrow, M. & Selänne, H. 2011. Urheiluvammojen esiintyminen ja niiden hoito nuorisourheilussa - Kohderyhmänä 1995 syntyneet urheilijat. Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskus KIHU, Jyväskylä.

Manske, R. 2006. Postsurgical orthopedic sports rehabilitation: knee & shoulder. Mosby.

Mero, A. 2004. Ravintofysiologia. Teoksessa: Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K. & Häkkinen, K. 2004. Urheiluvammennus. VK- Kustannus Oy. Jyväskylä. Gummerrus kirjapaino Oy. 145.

Mero, A., Kyröläinen, H. & Häkkinen, K. 2004. Hermolihasjärjestelmän rakenne ja toiminta. . Teoksessa: Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K. & Häkkinen, K. 2004. Urheiluvammennus. VK- Kustannus Oy. Jyväskylä. Gummerrus kirjapaino Oy. 37.

Nikander, A. 2009. Lapsen ja nuoren psyykinen kehitys. Teoksessa: Hakkarainen, H., Jaakkola, T., Kalaja S., Lämsä, J., Nikander, A. & Riski, J. 2009. Lasten ja nuorten urheiluvammennuksen perusteet. Lahti. VK-Kustannus Oy. 103, 105 - 106, 110 - 111, 120 - 123.

Nummenmaa, L. 2004. Käyttäytymistieteiden tilastolliset menetelmät. Tammi. 175.

Orava, S. 2012. Käytännön urheiluvammat. Klaukkala. Recallmed Oy. 6.

Parkkari, J. 2005. Liikuntataturmat. Teoksessa: Vuori, I., Taimela, S. & Kujala, U. (toim.) 2005. Liikuntalääketiede. 3. painos. Helsinki. Kustannus Oy Duodecim. 567 - 579.

Parkkari, J., Kannus, P., Natri, A. ym. 2004. Active living and injury risk. Int J Sports Med 2004; 25, 209 - 216.

Parkkari, J., Kujala, U.M. & Kammus, P. 2001. Is it possible to prevent sports injuries? Review of control-led clinical trials and recommendations for future work. Sports Med 2001; 31, 985 - 995.

Read, M. T. F. 2008. Concise Guide to Sports Injuries. Philadelphia: Elsevier Limited.

Sandström, M. 2013. Aivot ja liikuntafysiologia. Teoksessa: Sandström, M. & Ahonen, J. Liikkuva ihminen - aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Lahti. VK-Kustannus Oy. 3 - 8, 12 -13, 14 - 19, 22 - 25, 27 - 53, 65 - 69

Schmidt, R. A. & Wrisberg, C. A. 2008. Motor Learning and Performance. Champaign, IL. Human Kinetics, Fourth Edition. 11.

Seppänen, L., Aalto, R. & Tapio, H. 2010. Nuoren urheilijan fyysinen harjoittelu. Jyväskylä. WSOYpro Oy. 29 - 32, 34 - 36, 39 - 40, 42 - 43, 63 - 67, 69, 127, 143 - 145.

Sähköiset lähteet:

Borg, P., Hiilloskorpi, H., Ojala, A. & Valta, L. 2017. Urheilijan ravitseminen. UKK-Instituutti: Terve urheilija. <http://www.terveurheilija.fi/kymppiympyra/urheilijanravitseminen> Luettu 26.5.2017.

Hakkarainen, H. 2017. Yleistaitojen ja lajitaitojen harjoittelun painottuminen ja ajoittuminen eri ikävaiheissa. UKK-Instituutti: Terve Urheilija. <http://www.terveurheilija.fi/kymppiympyra/urheilijanominaisuudet/nuorekasvujakehitys/herkkyyskaudet> Luettu 8.3.2017

Koistinen, J. 2013. Urheiluvammojen kuntoutus - tiedosta mihin tähtää. https://fy-siohub.wordpress.com/2013/07/17/kuntoutuksen_perusteet_osa1/ Luettu 24.2.2017.

Komulainen, T. & Koskela, J. 2012. Urheiluvammoista toipuminen. <<http://www.terveurheilija.fi/materiaalit/iltaseminaarienmateriaalit/getfile.php?file=228>> Luettu: 24.2.2017.

Koski, M. VALMENTAJAVERKOSTO: Nuorten keuhonhallinta- ja koordinaatio. <https://peda.net/kotka/urheilijakoulutus/s/ev/eukv/vkjkmk:file/download/58d198942aed74f935d20f6faf59d8ee9615be67/Valmentajaverkosto%20%20Kehonhallinta%20ja%20koordinaatio%20Max%20Koski.pdf> Luettu 26.5.2017

KvantiMOTV. 2004. Korrelaatio ja riippuvuusluvut. <http://www.fsd.uta.fi/me-netelmaopetus/korrelaatio/korrelaatio.html> Luettu: 14.3.2017.

Opetushallitus. 2010. Edu.fi, Elimistön kuormittamisen periaatteet. http://www.edu.fi/perusopetus/liikunta/opetusmateriaalit_eri_lajeista/kuntosalityoskentely/elimiston_kuormittamisen_periaatteet Luettu: 3.3.2017-

Pasanen, K. 2017. Terve Urheilija-ohjelma: Urheiluvammojen ehkäisy. http://www.terveurheilija.fi/terveurheilija-ohjelma/liikuntavammojen_ehkaisy Luettu: 7.5.2017.

Pohjois-Haagan Yhteiskoulu. 2017. www.phyk.fi Luettu: 20.2.2017

Shuttleworth, M. 2008. Quantitative research design. <https://explorable.com/quantitative-research-design>. Luettu 14.3.2017.

Solunetti. 2006. Yleistä lihaskudoksesta. <http://www.solunetti.fi/fi/histologia/lihaskudos/> Luettu: 7.3.2017.

UKK-instituutti. 2017. TULE-liikunnan ABC, Liikuntavammojen ehkäisy. <http://tule-liikunta.fi/liikuntavammojen-ja-tule-oireiden-ehkaisy/liikuntavammojen-ehkaisy/> Luettu 13.3.2017.

Liitteet

Liite 1: Viesti urheilijoiden valmentajille

Hyvät Pohjois-Haagan yhteiskoulun urheilulukion valmentajat!

Kilpaurheilussa progressiivinen harjoittelumäärän kasvu on yksi kehityksen kulmakivistä. Kuitenkin lisättäessä fyysisen kuormituksen määrää, tulisi huomioida myös urheilijan yksilölliset motoriset valmiudet ja liikekontrolli.

Työmme tavoitteena on edistää nuorten urheilijoiden fyysistä suorituskykyä tuottamalla tietoa 1. vuoden lukio-opiskelijoiden kehon liikekontrollin kyvystä tuottaa koordinoitua liikkumista. Lisäksi tavoitteena on antaa sen perusteella suosituksia yleisestä tarpeesta kehittää urheilijoiden lihastasapainoa mm. tuki- ja liikuntaelinvammojen ehkäisemiseksi.

Laurean 1. vuoden fysioterapiaopiskelijat tekevät Pohjois-Haagan yhteiskoulun 1. vuoden oppilaille kehon liikehallintaa ja lihastasapainoa arvioivan FMS -testin (www.functionalmovement.com/fma). Sen tulostiedon pohjalta me tuotamme TULE-riskiä ennustavan analyysin, joka annetaan urheiluvalmennukselle hyötykäyttöön. Tarkoituksenamme on myös luokitella suurimpien lajiryhmien lajityyppi-kohtaiset testitulokset sekä tutkia mahdollisen vammahistorian yhteyttä testituloksiin.

Mikäli saamme edustavan otosjoukon opiskelijoistanne osallistumaan testiin ja onnistumme saamaan luotettavat ja teidän sekä opiskelijoidenne toimintaa tukevat tulokset, olemme valmiita tuottamaan tälle ryhmälle ja/seuraaville ikäluokille seuranta- tai muut vastaavat mittaukset esimerkiksi puolen vuoden tai yhden vuoden kuluttua. Työn jatkona olisi mielenkiintoista seurata mahdollisen vammariskin kehittymisen yhteyttä vammojen mahdolliseen esiintyvyyteen.

FMS-testit suoritetaan tiistaina 8.3. klo 8.00–10.00 PHYK:n liikuntasalissa.

Testivarustuksena testattavilla tulee olla: liikkumisen sallivat shortsit tai muut lyhyet housut, t-paita tai toppi sekä sisäliikuntakengät. Testi perustuu liikkeen strukturoituun havainnointiin, joten vaatetuksen toivotaan olevan sellainen, että liikkeen mahdollisimman tarkka havainnointi on mahdollista.

Ystävällisin terveisin

Elisa Heikkinen

elisa.heikkinen@student.laurea.fi

044 536 0057

Mats Matveinen

mats.matveinen@student.laurea.fi

040 570 0289

Liite 2: Suostumus opinnäytetyön tutkimukseen

AIHEANALYYSI PHYK:n URHEILULUKIOLAISILLE (15 SYKSYLLÄ OPINTONSA ALOITTANEET) SUORITETTAVASTA KEHON LIIKEHALLINNAN TESTAAMISESTA

Opinnäytetyön tavoite: on edistää nuorten urheilijoiden fyysistä suorituskykyä tuottamalla tietoa 1. vuoden lukio-opiskelijoiden kehollisen liikekontrollin kyvystä tuottaa koordinoitua liikkumista ja antaa sen perusteella suosituksia yleisestä tarpeesta kehittää urheilijoiden lihastasapainoa mm. tuki- ja liikuntaelinriskien vähentämiseksi.

Opinnäytetyön tehtävät:

- Tuottaa urheilulukiolaisille ja PHYK:n urheiluvalmennukselle kehon liikehallintaa ja lihastasapainoa arvioivan FMS - testin (<http://www.functionalmovement.com/fms>) mahdollista tule-riskiä ennustava tulosinformaatio koko lukion 1. luokan osalta.
- Luokitaa suurimpien lajiryhmien lajityyppikohtaiset testitulokset
- Tutkia mahdollisen loukkaantumishistorian yhteyttä testituloksiin

Testin tuottaja: Laurea- amk:n fysioterapiakoulutusohjelman opiskelijat testaajina ja opinnäytetyön tekijöinä. Vastuuhenkilönä ja testin ohjaajana lehtori Heikki Penttilä, heikki.penttila@laurea.fi

PHYK:n yhteyshenkilö: Krista Puhakka

Suunnitellut tutkimusmenetelmät/toteutustapa:

Osallistumislupalomake nuorelle sekä huoltajalle, nuoren mahdollisista tuki- ja liikuntaelinongelmista aiemmin johtuneita keskeytyksiä ja/tai kehollisia suoritusrajoitteita selvittävä lyhyt kyselylomake →FMS-testin teko, jossa edellytyksenä on, että nuori on terve eikä hänellä ole liikkumista haittaavia, kehollisia rajoitteita →testin analysointi →tulosten raportointi.

Opinnäytetyön alustava aikataulu: FMS-testit ti 8.3. klo 8.00 -10.00 PHYK:n liikuntasalissa.

Testivarustus: liikkumisen sallivat shortsit ja T-paita tai body tai vastaava asu kehon liikkeiden havainnoinnin helpottamiseksi. Raakatulosten raportointi ennen kesätaukoa 2016. Opinnäytetyön kirjallisen työn valmiiksi saattamisen tavoiteaikataulu on syys-lokakuu 2016.

Lisätiedot:

lehtori Heikki Penttilä, heikki.penttila@laurea.fi

Metsänpojankuja 3, 02130 Espoo

p. +358 468567543

Liite 3: Huoltajien suostumus lapsille tehtävästä opinnäytetyön tutkimuksesta

Annan lapselleni luvan- / Haluan ottaa osaa Laurea -ammattikorkeakoulun fysioterapiaopiskelijoiden testaamaan ja 2. opiskelijan myöhemmin opinnäytetyönä toteuttamaan, valvotussa ympäristössä ja PHYK:n tiloissa yhteistyössä toteutettavaan nuorten urheilijoiden (1. lukioluokka) perusliikkumisen liikekontrollia mittaavaan ja mahdollista loukkaantumisriskiä arvioivaan FMS-testiin. (Functional movement screen, ks.mm. <http://www.functionalmovement.com/fms>). Testi on kehitetty USA:ssa ja se on laajassa käytössä Euroopassa.

Lisäksi pyydämme lupaa siihen, että nuori voi vastata hänen terveydentilansa osalta tuki- ja liikuntaelimistön vammahistoriaa ja tämänhetkistä liikunta-aktiivisuuden määrää koskevaan lyhyeen kyselyyn ilman rahallista korvausta. Testi toteutetaan saliolosuhteissa PHYK:ssa 8.3. aamutreenien aikaan ja suositeltava testiasu on shortsit ja T-paita tai body tai vastaava asu. Testiin kuuluu lyhyt alkulämmittely ja 7 asentoa ja liikkeenhallintaa mittaavaa testiä ja se kestää n.15 min. Liikkeet tehdään hitaalla suoritus-
tempolla, eivätkä ne sinänsä kuormita kestävyysominaisuuksia. Mikäli nuorella on akuutti tmv. liikkumista haittaava kipuoire, ei testiä tulla suorittamaan lainkaan. Nuori voi halutessaan milloin tahansa keskeyttää testin kertomatta syytä siihen. Testattava saa halutessaan tietää oman testituloksensa ja sen yleistulkinnan heti testin päätyttyä henkilökohtaisesti.

Testituloksia voivat tarkastella ainoastaan testaavat fysioterapian opiskelijat (n. 30 testatajaa) oman testattavansa suhteen sekä koko 1.luokka-asteen kyselyn ja tulokset opinnäytetyöksi koostavat opiskelijat (2) sekä heidän ohjaajansa. Kaikki FMS -tutkimusaineisto hävitetään heti aineiston tultua analysoiduksi. Samoin nuorten tuki- ja liikuntaelimistön vammahistoriaa koskevat kyselylomakkeet tullaan hävittämään asianmukaisesti niiden tultua analysoiduksi. Opinnäytetyön tulokset tullaan julkaisemaan kokonaisuutena siten, ettei ketään yksittäistä henkilöä tai tämän tuloksia voida erottaa opinnäytetyön sisällöstä eikä muista ko. aineistosta mahdollisesti tehtävistä julkaisuista. Testitulosten valmistuttua niitä koskeva raportti toimitetaan PHYK:lle ja sitä kautta linkkinä testiin osallistuneille.

_____/_____/2016
Huoltajan allekirjoitus ja nimenselvennys Aika

Testattavan allekirjoitus ja nimenselvennys Paikka

PHYK:n yhteyshenkilö: Krista Puhakka (@phyk.fi)

Testaajat ja opinnäytetyön tekijät:

Laurea –amk:n 15 SN fysioterapiaopiskelijat, Mats Matveinen, mats.matveinen@student.laurea.fi Elisa Heikkinen, elisa.heikkinen@student.laurea.fi

Opinnäytetyön ohjaaja:

lehtori Heikki Penttilä, heikki.penttila@laurea.fi

Metsänpojankuja 3, 02130 Espoo

p. +358 468567543

Liite 4: Viesti urheiluvalmentajille

Hyvät urheiluvalmentajat!

Kilpaurheilussa, kehittyessä kovatasoiseksi urheilijaksi, progressiivinen harjoittelumäärän kasvu on yksi kehityksen kulmakivistä. Kuitenkin lisättäessä liikuntaa tulisi pohtia myös liikunnan turvallisuutta.

Opinnäytetyön tavoitteena on edistää nuorten urheilijoiden fyysistä suorituskykyä tuottamalla tietoa 1. vuoden lukio-opiskelijoiden kehon liikekontrollin kyvystä tuottaa koordinoitua liikkumista ja antaa sen perusteella suosituksia yleisestä tarpeesta kehittää urheilijoiden lihastasapainoa mm. tuki- ja liikuntaelinvammojen ehkäisemiseksi.

Joukko Laurean fysioterapiaopiskelijoita tuottaa Pohjois-Haagan yhteiskoulun oppilaille sekä urheiluvalmennukselle kehon liikehallintaa ja lihastasapainoa arvioivan FMS -testin (www.functionalmovement.com/fma) pohjalta TULE-riskiä ennustava tulostuloinformaatio koko lukion 1. luokan , (testiin osallistujien), osalta. Tarkoituksena on myös luokitella suurimpien lajiryhmien lajityyppi-kohtaiset testitulokset sekä tutkia mahdollisen vammahistorian yhteyttä testituloksiin.

Jatkotutkimuksena on tarkoitus tehdä seuranta tämän vuoksi oppilailta kysytään testin aluksi myös nimi.

FMS-testit suoritetaan tiistaina 8.3. klo 8.00-10.00 PHYK:n liikuntasalissa.

Testivarustuksena testattavilla tulee olla: liikkumisen sallivat shortsit ja t-paita sekä sisäliikuntakengät.

Liite 5: Kyselylomake testiin osallistuville

Ole hyvä ja vastaa TÄMÄNHETKISEN tilanteesi mukaan mahdollisimman yhtäpitävästi kaikkiin seuraaviin kysymyksiin. Henkilöllisyytesi ei tule opinnäytetyön tekijöiden ulkopuoliseen tietoon ja testilomakkeen tiedot hävitetään, kun tulokset on analysoitu keväällä 2016.

Perustiedot:

Testinumero: _____

Nimi: _____

Syntymävuosi: _____

Pituus: _____ Paino: _____

Kuinka monta tuntia nuket keskimäärin vuorokaudessa?

___ alle 3h ___ 3-4h ___ 5-6h ___ 7-8h ___ 9-10h ___ yli 10h

Noudatatko urheilusi kannalta määriteltyä kokonaisruokavaliota?

___ Kyllä ___ Ei

Harjoitustiedot:

Pääurheilulaji: _____

Kuinka paljon harjoittelet päälajiasi tunteina viikossa:

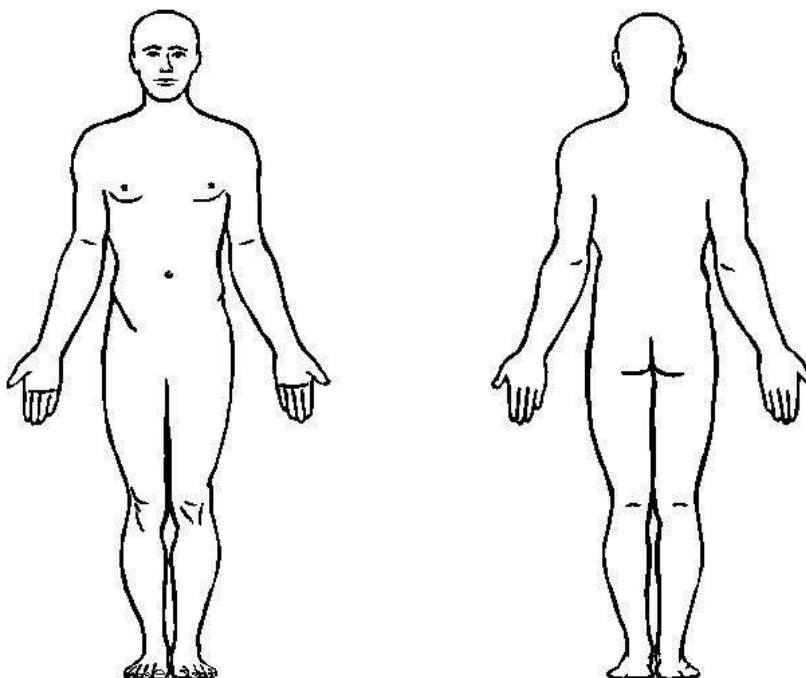
___ alle 5h ___ 6-8h ___ 9-11h ___ 12-14h ___ 15-17h ___ 18-20h ___ yli 20h

Muun liikunnan määrä viikossa:

___ alle 5h ___ 6-8h ___ 9-11h ___ 12-14h ___ 15-17h ___ 18-20h ___ yli 20h

Vammahistoria: viimeiset 6 kk

Merkitse kuvaan paikka, jossa sinulla on ollut vamma viimeisen 6 kk aikana:

(lähde: http://www.clipartpanda.com/clipart_images/12-outline-of-human-body-34636805)

Onko vamma ollut:

___ rasisvamma (pitkäaikaisen rasituksen aiheuttama)

___ akuutti vamma (tapaturma, loukkaantuminen)

Liite 6: FMS-ohjeet testaajille

1. SYVÄKYKKY / DEEP SQUAT

- Tarvittavat välineet: keppi

Ohje:

- Seiso selkä suorassa niin, että jalkateräsi ovat olkapäiden leveydellä toisistaan ja varpaat osoittavat eteenpäin.
- Tartu keppiin molemmilla käsillä ja aseta se vaakatasossa pääsi päälle niin, että olkapäät ja kyynärpäät ovat 90 asteen kulmassa.
- Pidä keppi pääsi yläpuolella ja ojenna kädet suoriksi.
- Laskeudu niin alas kyykkyyyn kuin mahdollista ja säilytä samalla kepin paikka pään yläpuolella, kantapäät eivät saa nousta irti alustasta.
- Laske ala-asennossa yhteen ja palaa sitten lähtöasentoon.
- Ymmärrätkö ohjeet?

Liikkeen voi suorittaa kolmesti. Jos tulosta kolme (3) ei saavuteta, toista ohjeet ja aseta korotus kantapäiden alle.

2. AIDAN YLITYS / HURDLE STEP

- Tarvittavat välineet: keppi, aita.

Ohje:

- Seiso suorassa, jalkaterät yhdessä niin, että varpaat koskettavat testivälinettä.
- Tartu keppiin molemmiin käsiin ja aseta se niskasi taakse olkapäiden tasolle.
- Säilytä ylävartalon asento ja astu aidan yli siten, että jalkaterän, nilkan, polven ja lonkan välinen suora linjaus ei muutu.
- Kosketa kantapäällä kevyesti lattiaa ja palaa lähtöasentoon säilyttäen jalan linjaukset.
- Ymmärrätkö ohjeet?

Arvioi liikkuvaa jalkaa. Testin voi toistaa kolmesti. Tee testi toisella jalalla.

3. ASKELKYKKY / INLINE LUNGE

- Tarvittavat välineet: keppi, lankku.

Ohje:

- Aseta keppi selkärangan mukaisesti niin, että se koskettaa takaraivoon, yläselkään ja pakaroiden väliin.
- Kun pidät kiinni kepestä, oikean kätesi tulisi olla niskaa vasten ja vasemman kätesi alaselkää vasten.
- Astu laudan päälle siten, että vasemman jalan jalkapohja on tasaisesti alustassa, varpaat etumerkin kohdalla.

- Aseta takimmaisen jalan kantapäätä takamerkin kohdalle.
- Molempien jalkojen varpaiden pitää osoittaa eteenpäin, jalkapohjat alustassa.
- Säilytä ylävartalon asento niin, että keppi pysyy kosketuksessa päähän, yläselkään ja pakaroiden yläosaan. Laskeudu alas niin, että takajalan polvi koskettaa lankkua etujalan kantapäätä takana.
- Palaa aloitusasentoon.
- Ymmärsitkö ohjeet?

Edessä olevan jalan puoli pisteytetään. Tee testi myös toiselle puolelle.

4. OLKAPÄÄN LIIKKUVUUS / SHOULDER MOBILITY

- Tarvittavat välineet: mitta

Ohje:

- Seiso suorana, jalkaterät yhdessä, kädet rennosti sivuilla.
- Purista kädet nyrkkiin, sormet peukalon ympärille.
- Tuo molemmat nyrkit yhteen selkäsi takana yhdellä samanaikaisella rauhallisella liikkeellä, toinen yläkautta ja toinen alakautta.
- Älä hivuta käsiä lähemmäs toisiaan.
- Ymmärsitkö ohjeet?

Yläkäden puoli pisteytetään. Mittaa kahden nyrkin välinen lyhin etäisyys ja toista testi toiselle puolelle.

5. OLKAPÄÄN PROVOKAATIOTESTI / IMPINGEMENT CLEARING TEST

Ohje:

- Seiso suorana jalkaterät yhdessä, kädet rennosti sivuilla.
- Aseta oikea kämmen vasemmalle olkapäälle.
- Säilytä kämmenen kontakti olkapäähän ja kohota oikeata kynnärpäättä niin ylös kuin mahdollista.
- Tunnetko kipua?

Toista testi toiselle puolelle.

6. AKTIIVINEN SUORAN JALAN NOSTO / ACTIVE STRAIGHT LEG RAISE

- Tarvittavat välineet: Keppi, mittausväline, lankku.

Ohje:

- Makaa selälläsi niin, että polven takaosa on kosketuksissa laudan kanssa ja varpaat osoittavat ylöspäin.
- Aseta molemmat yläraajat vartalon viereen kämmenet ylöspäin.
- Vedä oikean jalkaterän varpaita sääriluuta kohti.
- Nosta oikea alaraaja tässä asennossa suorana niin ylös kuin mahdollista siten, että toinen alaraaja säilyttää kontaktin laudan kanssa.

- Ymmärsitkö ohjeet?

Toista testi toiselle puolelle.

7. VARTALON STABILITEETTIPUNNERRUS / TRUNK STABILITY PUSHUP

Ohje:

- Asetu vatsamakuulle ja ojenna yläraajat niin, että kämmenet ovat olkapäiden leveydellä.
- Vedä peukalot alas samaan linjaan otsan (miehet) / leuan (naiset) kanssa.
- Pidä ala-raajat yhdessä, vedä varpaita kohti sääriluuta ja nosta polvet ja kyynärpäät irti maasta.
- Pidä vartalo jäykkänä ja työnnä itsesi yhtenä yksikkönä ylös punnerrusasentoon.
- Ymmärsitkö ohjeet?

Toista kaksi kertaa tarpeen vaatiessa. Vaihda käsien asettelua tarpeen mukaan.

8. RANGAN EKSTENSIO PROVOKAATIOTESTI / PRESS-UP CLEARING TEST

Ohje:

- Makaa vatsallasi ja aseta kämmenet olkapäiden alle, sormet osoittavat eteenpäin.
- Pidä alavartalo täysin liikkumattomana ja työnnä rintakehäsi niin irti alustasta kuin mahdollista suoristamalla kyynärpäitä.
- Ymmärsitkö ohjeet?
- Tunnetko kipua?

9. STABILITEETTI KIERTOLIIKKEESSÄ / ROTARY STABILITY

- Tarvittavat välineet: Lankku.

Ohjeet:

- Asetu konttausasentoon lankun yläpuolelle niin, että kämmenet ovat olkapäiden ja polvet lonkkien alla.
- Peukaloiden ja polvien pitää olla kontaktissa lankun reunoihin ja varpaat vedettyinä kohti sääriluita.
- Ojenna oikean puolen ylä- ja alaraaja suoraksi yhtäaikaista liikkeellä.
- Kosketa oikealla kyynärpäällä oikeaa polvea suoraan lankun yläpuolella niin, että et välillä kosketa alustaa.
- Palaa ojennus-asentoon ja siitä aloitusasentoon, pyri säilyttämään tasapaino koko liikesarjan ajan.
- Ymmärsitkö ohjeet?

Tee testi toiselle puolelle. Tarvittaessa toista diagonaalinen vaihtoehto.

10. RANGAN FLEKSIO PROVOKAATIOTESTI / POSTERIOR ROCKING CLEARING TEST

Ohje:

- Ota edellisen testin mukainen aloitusasento.
- Työnnä käsilläsi lantiota taaksepäin siten, että pakarat koskettavat kantapäitä ja rintakehä koskettaa reisiä.
- Pidä katse kohdistettuna alustaan.
- Ymmärsitkö ohjeet?
- Tunnetko kipua?

Testin voi toistaa muutamaan kertaan.

Liite 7: FMS - kirjauslomake ja testiliikkeet (Cook 2010, 373 - 380.)

FMS

THE FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN

SCORING SHEET

NAME _____ DATE _____ DOB _____

ADDRESS _____

CITY, STATE, ZIP _____ PHONE _____

SCHOOL/AFFILIATION _____

SSN _____ HEIGHT _____ WEIGHT _____ AGE _____ GENDER _____

PRIMARY SPORT _____ PRIMARY POSITION _____

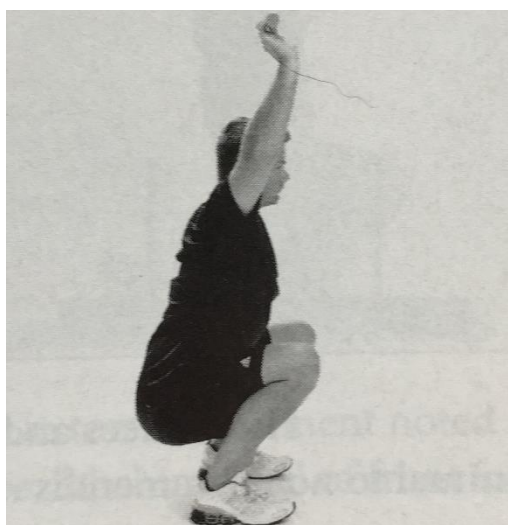
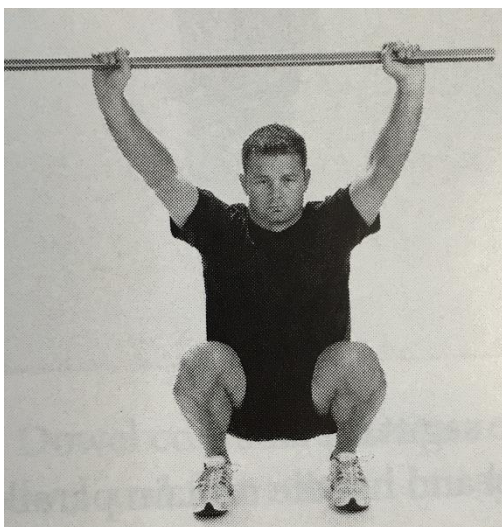
HAND/LEG DOMINANCE _____ PREVIOUS TEST SCORE _____

| TEST | RAW SCORE | FINAL SCORE | COMMENTS |
|---------------------------------|-----------|-------------|----------|
| DEEP SQUAT | | | |
| HURDLE STEP | L | | |
| | R | | |
| INLINE LUNGE | L | | |
| | R | | |
| SHOULDER MOBILITY | L | | |
| | R | | |
| IMPINGEMENT CLEARING TEST | L | | |
| | R | | |
| ACTIVE STRAIGHT-LEG RAISE | L | | |
| | R | | |
| TRUNK STABILITY PUSHUP | | | |
| PRESS-UP CLEARING TEST | | | |
| ROTARY STABILITY | L | | |
| | R | | |
| POSTERIOR ROCKING CLEARING TEST | | | |
| TOTAL | | | |

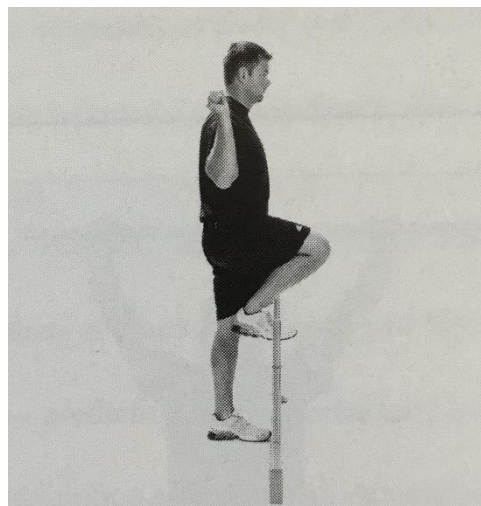
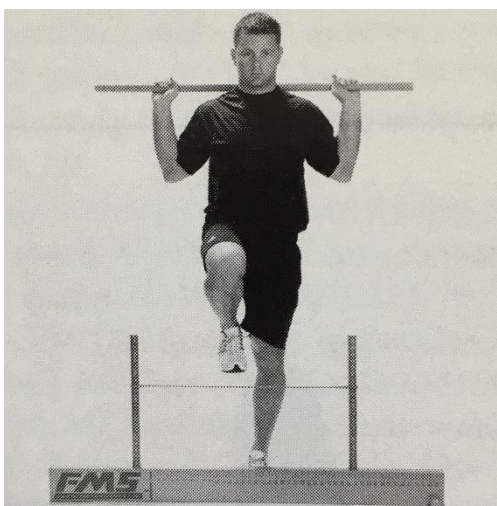
Raw Score: This score is used to denote right and left side scoring. The right and left sides are scored in five of the seven tests and both are documented in this space.

Final Score: This score is used to denote the overall score for the test. The lowest score for the raw score (each side) is carried over to give a final score for the test. A person who scores a three on the right and a two on the left would receive a final score of two. The final score is then summarized and used as a total score.

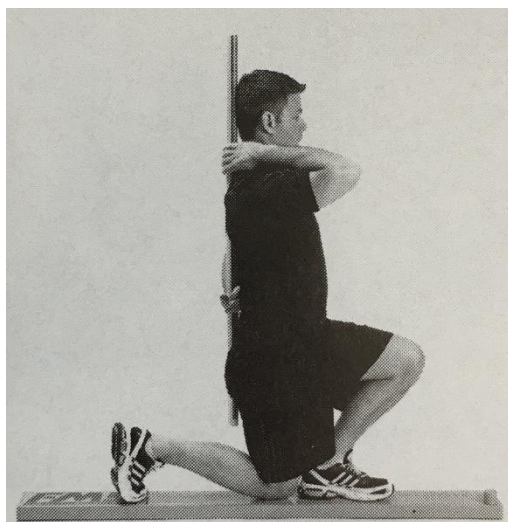
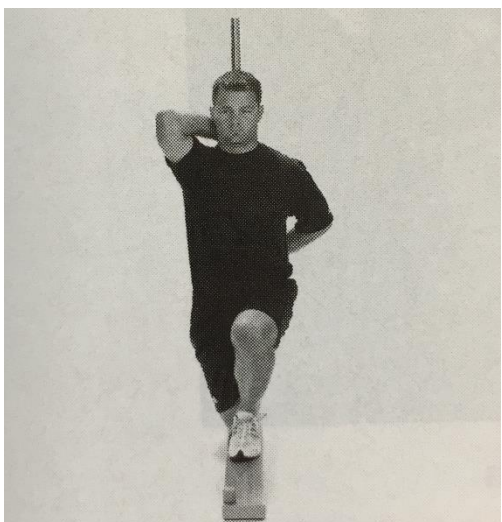
1. Deep Squat - Syväkyykky



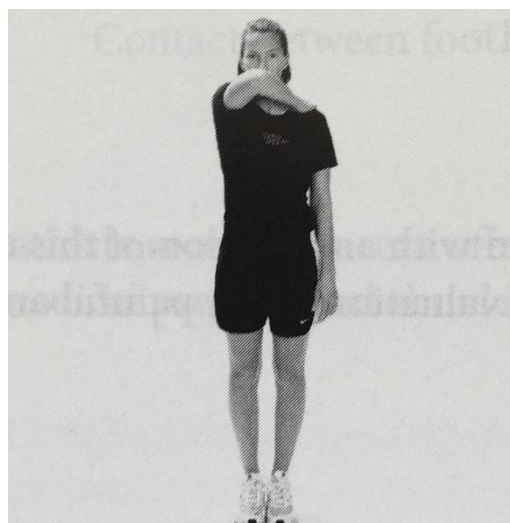
2. Hurdle Step - Aidan yli astuminen



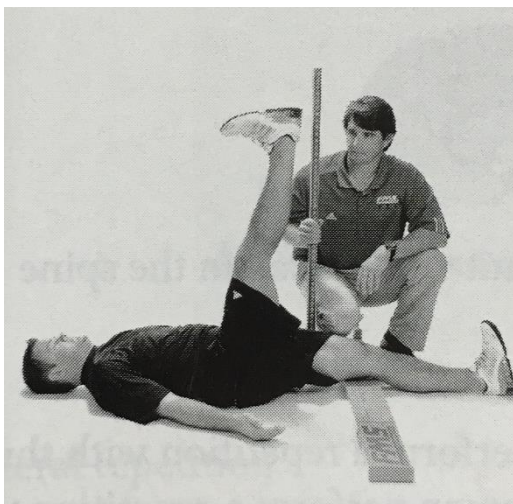
3. Inline Lunge - Askelkyykky jalat peräkkäin



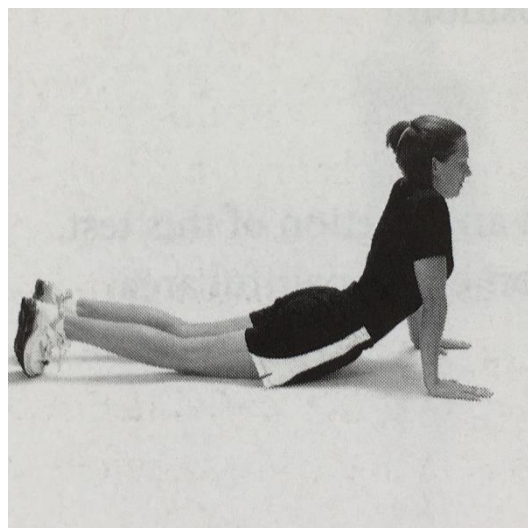
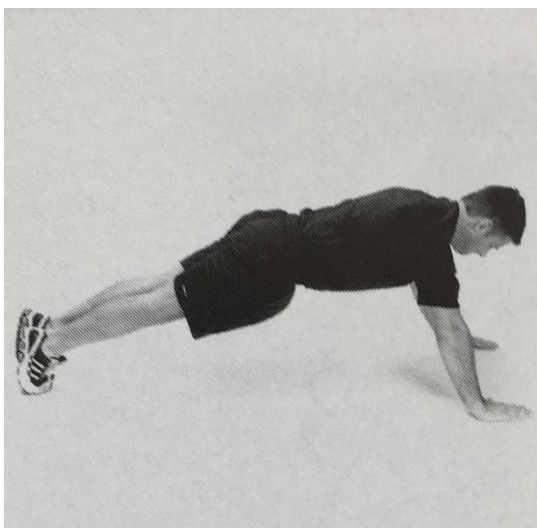
4. Shoulder Mobility and Clearing test - Olkapään liikkuvuus sekä tarkistustesti



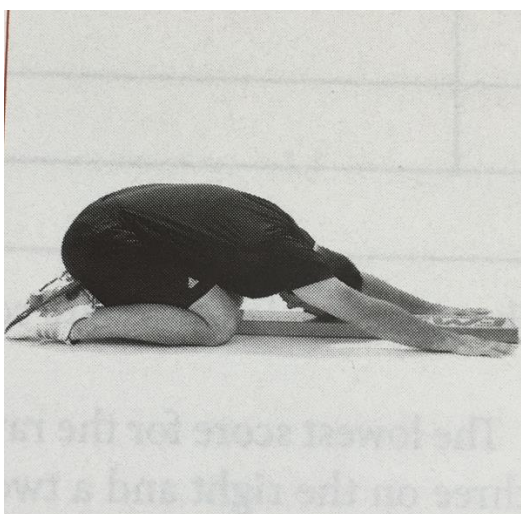
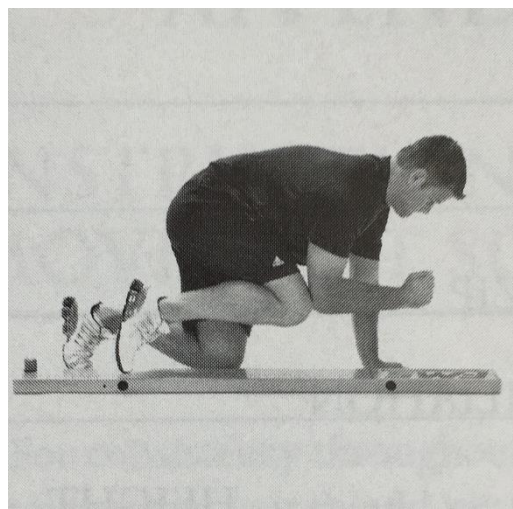
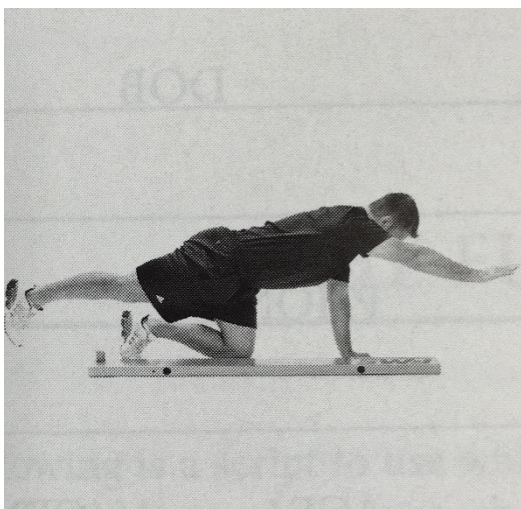
5. Active Straight - Leg Raise - Aktiivinen suoran jalan nosto selinmakuulla



6. Trunk Stability Pushup and Spinal Extensional Clearing test - Keskivartalon hallinta punnerruksessa sekä tarkistustesti



7. Rotary Stability and Spinal Flexion Clearing test - Kiertoliike nelinkontin sekä tarkistusti



Liite 8: Kirjallisuuskatsaus lajityyppikohtaisista urheiluvammoista jalkapallossa, koripallossa ja luistelussa sekä ravitsemuksen ja unen vaikutus urheiluvammoihin

Jalkapallo:

| Tietokanta | Hakukriteerit ja -sanat | Osumia yhteensä | Käyttökelpoisia tiivistelmän perusteella | Käyttökelpoisia kokotekstin perusteella | |
|------------|---|-----------------|--|---|--|
| Cinahl | (english, full text, 2010-2017, tutkimukseen osallistuneiden ikähaarukka 13-18 vuotiaat miehet tai naiset) hakukenttään soccer AND injur* | 40 | 6 | 5 | |
| PubMed | (english, full text, 5 years, humans, adolescent 13-18 ja young adult 19-24 vuotiaat) hakukenttään soccer AND injur* | 161 | 19 | 7 | |

Kirjallisuuskatsauksen lähdeviitteet

| Lähdeviite | Kirjallisuuskatsauksesta nousseet vammat |
|---|---|
| | Jalkapallo: |
| Junge, A., Lamprecht, M., Stamm, H., Hasler, H., Bizzini, M., Tschopp, M., Reuter, H., Psych, D., Wyss, H., Chilvers, C. & Dvork, J. 2010. Countrywide Campaign to Prevent Soccer Injuries in Swiss Amateur Players. The American Journal of Sports Medicine, 2011 vol 39, 1. artikkeli. Carter, E., Westerman, B. & Hunting, K. 2007. Risk of injury in basketball, football and soccer players, ages 15 years and older, 2003-2007. Journal of athletic training 2011: 46(5); 484-488. Sousa, P., Rebelo, A. & Brito, J. 2013. Injuries in amateur soccer players on artificial | lonkan lähentäjien venähdykset/repeämät, polvivammat, joista yleisimpänä ACL-vamma, nilkkavammat, ligamentti, ja lihaskäpälävammat alaraajoissa |

| | |
|---|---|
| <p>turf: A one-season prospective study. <i>Physical Therapy in Sport</i>, 2013, 14(3): 146-151.</p> <p>Herrero, H., Salinero, J. & Del Coso, J. 2014. Injuries Among Spanish male amateur soccer players: a retrospective population study. <i>American Journal of Sports Medicine</i>, Jan 2014; 42(1): 78-85.</p> <p>Williams, S., Hume, P. & Kara, S. 2011. A review of football injuries on third and fourth generation artificial turfs compared with natural turf. <i>Sports Medicine</i>, 2011; 41(11): 903-923.</p> <p>Suzue, N., Matsuura, T., Iwame, T., Hamada, D., Goto, T., Takata, Y., Iwase, T. & Sairyo, K. 2014. Prevalence of childhood and adolescent soccer-related overuse injuries. <i>Journal of medical investigation</i>, 2014: 61(3-4): 369-373.</p> <p>Junge, A. & Dvorak, J. 2014. Football injuries during the 2014 FIFA World cup.</p> <p>Foss, K., Myer, G. & Hewett, T. 2014. Epidemiology of basketball, soccer, and volleyball injuries in Middle-school female athletes. <i>Phys Sportsmedicine</i> 2014, 42(2): 146-153.</p> | |
| | Yleisimmät vamma-alueet: |
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. lonkan lähentäjät (akuutit revähdykset) 2. polvi (eritoten ACL) 3. nilkka |
| | Yleisimmät vammatyypit: |
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. ruhje 2. lihaksen osittainen - tai kokonainen repeytymä 3. nivelen dislokaatio (nyrjähdys tmv) |

Koripallo:

| Tietokanta | Hakukriteerit ja -sanat | Osumia yhteensä | Käyttökelpoisia tiivistelmän perusteella | Käyttökelpoisia koko tekstin perusteella |
|------------|--|-----------------|--|--|
| PubMed | english, full text, 5 years, humans, adolescent 13-18 ja young adult 19-24 vuotiaat; | 37 | 7 | 5 |

| | | | | |
|--------|--|----|---|---|
| | hakukenttään basketball AND injur* | | | |
| Cinahl | english, full text, 2011-2017, ado- lescent 13-18; hakukenttään basketball AND injur* | 49 | 6 | 6 |

| Lähdeviite | Kirjallisuuskatsauksessa nousseet vammat |
|---|--|
| <p>Foss, K., Myer, G. & Hewett, T. 2014. Epidemiology of basketball, soccer, and volleyball injuries in Middle-school female athletes. <i>Phys Sportsmedicine</i> 2014, 42(2): 146-153.</p> <p>Riva, D., Bianchi, R., Rocca, F. & Mamo, C. 2016. Prospective training and injury prevention in a professional men's basketball team: a six-year prospective study. <i>Journal of strength and conditioning research</i> 2016, 30(2): 461-475.</p> <p>Aitken, S., Watson, B., Wood, A. & Court-brown, M. 2014. Sports-related fractures in South East Scotland: An analysis of 990 fractures. <i>Journal of orthopaedic surgeons</i>. 2014, 22(3): 313-317.</p> <p>Fletcher, E., McKenzie, L. & Comstock, R. 2014. Epidemiologic comparison of injured high school basketball athletes responding to emergency departments. <i>Journal of athletic training</i> 2014: 49(3): 381-388.</p> <p>Myer, G., Ford, K., Di Stasi, S., Foss, K., Micheli, L. & Hewett, T. 2015. High knee abduction moments are common risk factors for patellofemoral pain (PFP) and anterior cruciate ligament (ACL) injury in girls: is PFP itself a predictor for subsequent ACL injury? <i>Journal of sports medicine</i> 2015 Jan; 29(2):118-122.</p> <p>Robinson, T., Corlette, J., Collins, C. & Comstock, R. 2014. Shoulder injuries among US high school athletes, 2005/2006-2011-2012. <i>Pediatrics</i> 2014; 133(2): 272-9.</p> <p>Gordon, A., DiStefano, L., Denegar, C., Ragle, R., Norman, J. & Cheatham, S. 2014.</p> | <p>nilkan nyrjähdys, ACL-vammat, patellofemoraliin kohdistuneet vammat</p> |

| | |
|--|---|
| College and professional women's basketball players' lower extremity injuries: A survey of career incidence. International Journal Of Athletic Therapy & Training. Sep 2014; 19(5): 25-33. | |
| | Yleisimmät vamma-alueet: |
| | 1. polvi 2. nilkka |
| | Yleisimmät vammatyypit: |
| | 1. dysfunktio eli toimintahäiriö 2. nyrjähdykset 3. ruhjeet |